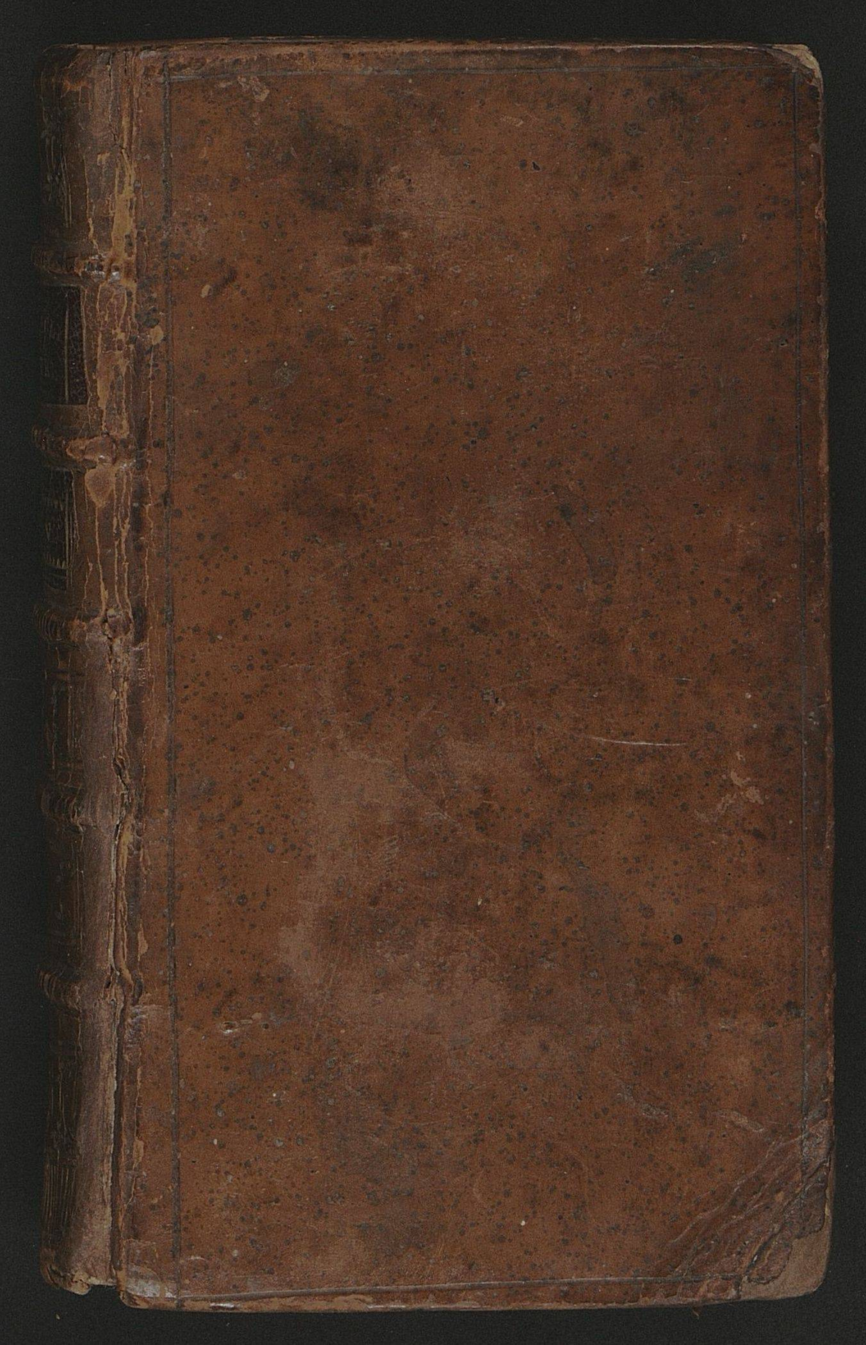
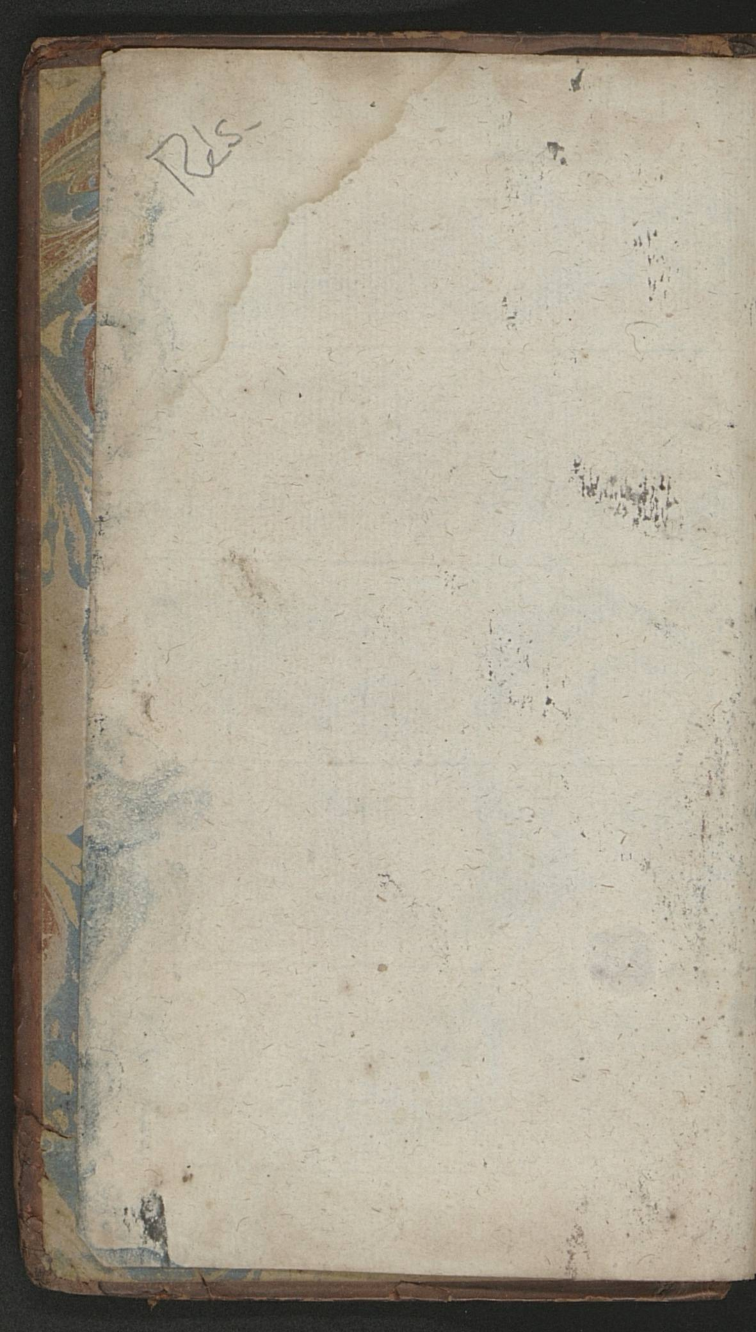







Rés-

LE SPECTACLE
DE
LA NATURE.

Frontispice du Tome V.



Dessiné par Cânot. Gravé par Le Bas.

Qu'est-ce que l'Homme.

Pseaume 8.

Voyez l'explic. fin de ce Volume.

LE SPECTACLE DE LA NATURE,

OU

ENTRETIENS SUR LES PARTICULARITÉS DE L'HISTOIRE NATURELLE;

Qui ont paru les plus propres à rendre les Jeunes-Gens curieux, & à leur former l'esprit.

TOME CINQUIÈME.

CONTENANT CE QUI REGARDE l'Homme considéré en lui-même.

NOUVELLE ÉDITION.

A PARIS,
Chez la Veuve ESTIENNE & Fils, rue S. Jacques à la Vertu.

M. DCC. XLVII. [1747]

Avec Approbation & Privilége du Roy.



PLAN
DE LA DERNIERE PARTIE DU SPECTACLE DE LA NATURE.

QUand un grand Roi donne un ſpectacle à ſa Cour, ou une réjouiſſance à ſon peuple ; on ſe plaît quelquefois à tourner les yeux ſur les ſpectateurs mêmes qui ne font pas le moindre ornement de la fête. Après nous être ſuffiſamment occupés, Monſieur, du ſpectacle de la nature entière, & des intentions de celui qui le donne, arrêtons nos regards ſur l'Homme, que nous y voyons ſi honorablement admis, & qui eſt ici le ſeul ſpectateur capable de ſentir la richeſſe de la décoration & la beauté de l'ordonnance.

Mais n'affoibliſſons point le bien que nous avons reçu, en n'y voyant rien de plus qu'un amuſement paſſager : il y auroit à méconnoître nos avantages réels ou une fauſſe modeſtie, ou une grande ingratitude. La nature n'eſt pas ſeulement un beau ſpectacle, ni une réjouiſſance d'un jour. C'eſt un magnifique domaine dont l'homme eſt mis en poſſeſſion pendant une ſuite d'années. Il jouit de l'aſpect des aſtres & de l'ordre du ciel : il eſt le poſſeſſeur des tréſors de la terre & de tout ce qu'elle enfante. Il ſemble même que Dieu l'appelle à quelque choſe de plus grand que d'être le ſpectateur & l'uſufruitier de ſes œuvres. Il les a ſoumiſes non-ſeulement à l'uſage de l'homme, mais même à ſon gouvernement. Le globe qu'il habite eſt en effet couvert des productions de ſon induſtrie & des ouvrages de ſes mains : c'eſt réellement ſon opération qui mèt toute la terre en valeur.

Mais n'a-t-il pas encore des prérogatives ſupérieures à toutes les précédentes ? Gardons-nous de le flatter : évitons de le corrompre par des attributions préſomptueuſes. Il eſt beau d'étudier l'homme & de connoître ſes droits : mais vérifions-les ſur des titres certains.

S'il n'eſt point uſurpateur, s'il diſpoſe de tout parce que tout lui a été ſoumis; il eſt clair que l'étude de ſes priviléges devient la ſcience de la deſtination de notre monde. Pouvons-nous pour finir nos entretiens ſur la nature, faire choix d'un objèt plus noble, ou d'un plus grand intérêt?

Mais d'une autre part, l'étude de l'homme eſt une étude immenſe. Les ſeuls déréglemens de ſon cœur rempliſſent des bibliothéques entières. C'eſt donc une néceſſité de nous preſcrire des bornes dans une matière ſi abondante.

Lorſque les Ecrivains les plus célébres nous ont donné le portrait de l'homme, ils ont ſagement tourné toutes leurs vûes du côté de ſes mœurs, dans la perſuaſion qu'il falloit commencer par le ramener de ſes égaremens pour le conduire à la ſageſſe *. Ils nous l'ont peint avec tous ſes vices, & l'ont copié tel qu'il eſt devenu par la cupidité. En cela ils lui ont rendu un ſervice important. Il eſt néceſſaire de lui montrer ſes défauts afin qu'il en rougiſſe; & de lui faire connoître ſa profonde miſère, afin qu'il déſire d'en ſortir. Mais le ſuccès avec lequel ces habiles

* . . . . . Sapientia prima eſt
Stultitiâ caruiſſe. *Horat.*

peintres lui ont retracé ou reproché ſes petiteſſes, & lui ont mis en évidence tous les déguiſemens de ſon amour-propre, nous diſpenſe de remanier ce ſujet: il a été mis aſſez de fois dans tout ſon jour, par les payens mêmes, qui ont quelquefois inſiſté beaucoup ſur la miſère & ſur les déſordres de l'homme.

Il y a un autre ſervice à lui rendre: c'eſt de lui montrer ſa véritable grandeur. On peut ſans l'enfler lui apprendre ſes avantages légitimes: & bien loin qu'il y ait du riſque à lui faire voir les preuves de ſa nobleſſe, il y acquiert ſans préceptes & ſans leçons la connoiſſance de ſes devoirs, ou y trouve le ſalutaire avis de s'en inſtruire.

Tel eſt le point de vûe ſous lequel nous allons conſidérer l'homme. Nous nous abſtiendrons par économie de voir & de cenſurer de nouveau ſes déſordres. En ſéparant l'ouvrage du péché d'avec l'ouvrage du Créateur, nous verrons l'homme tel qu'il eſt ſorti des mains de Dieu: ou ſi nous n'entreprenons pas de mettre dans ſon portrait l'éclat & la beauté dont il jouiſſoit dans les jours de ſon innocence, nous eſpérons du moins en détournant nos yeux de deſſus ſes

défauts, l'amener à faire lui-même la comparaiſon de ſa difformité préſente avec les reſtes précieux qu'il conſerve de ſa première origine, & à s'informer des moiens que Dieu lui a préparés pour le rétablir dans l'ordre. Les traits que la ſageſſe divine a imprimés ſur lui peuvent être altérés : mais ils ſont ineffaçables, & ſon bonheur eſt de les ſentir.

L'homme ne ſauroit ignorer qu'il jouit des productions de toute la nature & qu'il en peut glorifier l'Auteur. Il ſe trouve placé entre Dieu & ſes créatures. Tout ce qui eſt ſur la terre obéit à l'homme : mais l'homme obéit à Dieu. En le conſtituant maître & gouverneur de tout, Dieu exige de lui l'adoration & la reconnoiſſance. C'eſt à cette double qualité de gouverneur & d'adorateur que je rappellerai tout ce qui ſe peut dire de l'homme : & pour y mettre quelque ſuite qui aide à fixer les idées,

Commençons par éxaminer ce qu'eſt l'homme en lui-même, à quoi il eſt viſiblement appellé, en quoi il excelle, & de quels ouvrages il eſt capable.

Sujèt du V. Tome: L'homme conſidéré en lui-même.

Après cette agréable étude, nous ſuivrons l'homme dans les différentes liaiſons où il entre avec ſes ſemblables,

Sujèt des VI. & VII. Tomes : L'homme en ſociété avec ſon ſemblable.

pour le voir concourir avec eux à mettre en valeur toute l'étendue de ſon domaine. Conſidéré de la ſorte, ſoit en lui-même, ſoit en ſociété, il nous préſentera également les preuves du gouvernement auquel Dieu l'a deſtiné. C'eſt ſa vocation.

Sujèt du VIII. & dernier Tome.

L'homme en ſociété avec Dieu.

Mais bornerions-nous-là ſa gloire, s'il eſt appellé à quelque choſe de plus grand? nous le verrons donc entrer en correſpondance & en ſociété avec Dieu même.

Ceci devient, mon cher ami, un ſpectacle nouveau, & plus intéreſſant que celui qui précéde. Il s'agit de nous-mêmes : il s'agit de nos droits & de nos eſpérances. Mais ces objèts ſi propres à toucher un bon eſprit, auront ici l'avantage de ne l'affliger en rien par l'incertitude des diſputes. Par tout nous laiſſerons de côté les opinions litigieuſes, pour nous en tenir aux profits certains de l'expérience. Cette façon de procéder eſt ſur-tout néceſſaire en fait de religion. La révélation eſt un œuvre de la très-libre volonté de Dieu, qui pouvoit nous ſauver par des voies différentes de celles qu'il a choiſies. C'eſt un ordre de faits que la raiſon ne découvre point par elle-

révélation

même, & qu'elle n'apprendra jamais ſans le ſecours d'un témoignage extérieur.

Quoique la foi ſoit en nous l'ouvrage de la grace, cette grace nous détermine à croire très-raiſonnablement, & conformément à la nature de l'homme par des motifs ſenſibles, par des témoignages toujours ſubſiſtans, par une ambaſſade immortelle qui vient à nous depuis dix-ſept ſiécles, & qui porte avec elle les preuves populaires d'une miſſion divine. Dieu eſt l'auteur & le conſommateur de notre foi. Mais quand, pour notre propre conſolation, ou pour l'affermiſſement de ceux qui chancélent, nous voudrons conſidérer combien les témoignages de la vérité ſont croyables, & combien l'incrédulité qui les rejette eſt inexcuſable, nous trouverons que ce n'eſt point proprement dans la raiſon, mais dans la ſociété que ſont les monumens, les témoins, l'ambaſſade non interrompue, & les preuves convaincantes de l'œuvre ſalutaire. Si je puis donc, comme je l'eſpère, vous convaincre de la réalité des actes & des témoins en vous les produiſant; que deviennent alors les diſcours de l'incrédulité? Ils méritent auſſi peu d'être lûs ou écoutés que des

ſonges. Quand on nous montre par des monumens ſubſiſtans, & par des atteſtations déciſives que Dieu a fait une choſe, peu nous importe qu'il y ait des gens qui nous viennent dire que Dieu ne l'a pas dû faire.





LE SPECTACLE DE LA NATURE.

DERNIERE PARTIE,

Contenant ce qui regarde l'Homme.

LIVRE PREMIER,

L'Homme considéré en lui-même.

PREMIER ENTRETIEN.

La destination de l'Homme sur la terre.



'HISTORIEN des œuvres de Dieu ne se contente pas de nous instruire en détail de la création qui fut faite de chaque être spécial, non par le mouvement qui ne peut rien organiser; mais par une

La destination de l'Homme.

volonté & une ordonnance expresse du Tout-puissant, laquelle seule peut donner à chaque être sa structure propre, & mettre de l'harmonie dans le tout. Il nous apprend ensuite l'usage qu'il faut faire de toute la nature : il nous dispose à conformer nos études & nos actions aux intentions de la Providence, en nous montrant le but universel qu'elle s'est proposé dans l'arrangement de notre séjour ou du globe que nous habitons. Tout son récit tend à nous instruire du double dessein de Dieu sur l'homme, qui est de l'exercer par le travail, & de le perfectionner par la religion.

Après la création des sphères célestes & de notre terre; après la création de la lumière & la séparation des eaux de l'Océan d'avec celles qui se sont volatilisées au loin autour de la terre; après la création des plantes & des animaux de toute espéce; le monde se trouve si magnifiquement paré, qu'on le pourroit croire accompli. Mais ce séjour est encore imparfait, parce que l'habitant qui en doit prendre possession n'y est pas introduit.

Tout ce que le globe terrestre enferme de richesses, demeure jusqu'à présent dans son sein, entiérement inconnu & inutile. Il en est de même d'une infinité

d'excellentes productions auxquelles les animaux ne peuvent atteindre, ou pour lesquelles ils témoignent la plus parfaite indifférence. Non-seulement tous ces aprêts sont superflus faute d'un habitant qui les connoisse & qui en veuille faire usage : mais toute la nature demeure destituée de sentimens & de reconnoissance. Les animaux qui paroissent les seuls êtres capables de quelque discernement, discernent leur nourriture sans connoître la main qui la leur distribue : & l'auteur de tant de bienfaits n'est ni loué ni remercié. Le monde est dans un état d'imperfection, parce qu'il ne s'y trouve ni gouvernement pour en mettre en œuvre les différentes parties ; ni religion pour en glorifier le Créateur.

LA DESTINATION DE L'HOMME.

Faisons l'homme à notre image & à notre ressemblance, dit alors le Seigneur, *& que les hommes dominent sur les poissons de la mer, sur les oiseaux du ciel, sur toute la terre, & sur tout ce qui y rampe.* Enfin la terre a un maître, & il est l'image du Souverain, puisqu'il est ici son lieutenant. *Genes.* I. 26.

Cette vérité, dont nous allons tâcher de développer l'étendue & les suites, s'est conservée dans le paganisme même. L'auteur des métamorphoses, après avoir

LA DESTINATION DE L'HOMME. amené la création du monde jusqu'à celle des plantes & des animaux, reconnoît qu'il falloit à la nature un habitant capable de plus grands sentimens, & d'une plus profonde intelligence; qu'il y manquoit un maître *.

Conformément au titre que l'Ecriture nous a conservé, nous nous trouvons par l'expérience en possession de tout. Le ciel en effet nous rend service, & toute la terre est à notre usage. S'il plaît à la philosophie de contester nos droits, nous la laisserons plaider seule.

Non-seulement Dieu voulut faire de l'homme le possesseur & le gouverneur de ce qui est sur la terre; mais son dessein principal fut d'en faire un adorateur, un être capable de connoître & d'honorer son bienfaiteur. *Tout est à vous*, dit-il à
Gen. II. 16. 17. Adam: *Voyez tous les arbres du jardin où je vous ai placé: vous en pouvez manger le fruit; seulement vous vous abstiendrez de toucher au fruit d'un tel arbre.*

Cette réserve, dont l'incrédulité a tant fait de plaintes, loin d'appauvrir l'hom-

* Sanctius his animal, mentisque capacius altæ
Deerat adhuc, & quod dominari in cætera posset:
Natus homo est. *Ovid. Metam. I.*

me, eſt dans l'exacte vérité ſa principale gloire. Sans doute il lui eſt très-honorable de ſe voir conſtitué le maître de tout ce qui eſt privé de vie, & de tout ce qui reſpire. Tous les animaux ont déja comparu devant lui. Il vient d'en examiner en détail les inclinations, les manières, & l'induſtrie. Le nouvel inſpecteur leur a donné à tous un nom propre qui eſt l'expreſſion juſte de leur caractère ou de leurs opérations : & tandis qu'il voit toutes les eſpéces vivantes bornées à quelques-unes des productions de la terre pour ſe nourrir, & à une ſeule forme de travail pour s'exercer ; il ſe ſent pourvu d'une intelligence qui juge de tout, qui mèt tout à ſon uſage, & qui, auſſi bien que ſon domaine, embraſſe l'univerſalité de la terre habitable. Ces priviléges ſont grands & très-flateurs pour lui. Mais en voici un autre qui mèt encore plus de diſtance entre l'homme & les animaux. Le diſcernement de ceux-ci les diſpoſe à ſe nourir & à éviter l'homme avec frayeur, ou à le ſervir avec zèle. Si leur crainte peut quelquefois ſe tourner en fureur contre lui, c'eſt parce que ce ſont des eſclaves qui ſentent leur force & que la paſſion tranſporte ; mais la prudence du maître ſaura bien modérer leurs ſaillies

LA DESTINATION DE L'HOMME.

LA DESTINATION DE L'HOMME.

ou les prévenir. Toutes leurs démarches au reste sont bornées au présent. Le corps est leur unique objèt. Aucun d'eux ne connoît son origine ni son bienfaiteur. Nul témoignage de reconnoissance : nulle ombre de religion. L'homme seul a été élevé jusqu'à savoir à qui il doit tout, & jusqu'à être averti de s'en montrer reconnoissant. Nous ne ferons pas apparemment consister sa gloire dans l'irréligion ou dans une stupidité bestiale. Nous avouons l'avantage qui lui est propre, d'être institué l'usufruitier de la terre : mais il est infiniment plus grand & plus honorable pour lui de pouvoir plaire à son bienfaiteur & d'adorer la main qui le comble de bien. Pour celui que Dieu a établi son lieutenant sur la terre, il n'y a point de milieu entre se révolter par l'indépendance, ou reconnoître son souverain par l'hommage.

L'Etre suprême n'avoit besoin ni des fruits d'un certain arbre, ni des sentimens de l'homme. Mais l'homme avoit besoin de faire une profession expresse de sa reconnoissance & de ses respects. L'unique exception que Dieu mit aux pouvoirs de l'homme, étoit donc tout à la fois le mémorial de sa subordination & l'acte public de sa piété.

LA DESTINATION DE L'HOMME.

On peut même dire que si la justice est sensible dans cette réserve, l'indulgence ne s'y fait pas moins appercevoir. Il étoit infiniment plus avantageux à l'homme d'être assujetti à cette confession de la souveraineté de son Créateur, que d'en être affranchi. Par un tel affranchissement il rentroit dans la condition des plus vils animaux, & couroit le risque, à la vûe de ses richesses & de ses prérogatives, de leur devenir inférieur par l'orgueil. Mais le témoignage de sa subordination, si propre à l'avertir de son devoir & à l'y maintenir, ne pouvoit être borné à une pratique moins gênante, ni à un appareil de religion plus facile. Se détourner respectueusement de l'arbre interdit à l'homme, c'étoit reconnoître par la privation d'une seule chose, qu'il jouissoit de tout, quoiqu'il n'eût droit à rien. C'étoit publier qu'il avoit un maître, sans cesser de l'être lui-même. Dieu attacha l'immortalité à une religion si juste & si peu chargée. Mais il avertit l'homme qu'au moment où il refuseroit l'hommage, il seroit déchu de ses avantages les plus grands, & livré comme le reste des animaux à la généralité des mouvemens par lesquels Dieu change & renouvelle la nature.

Demandons ici, non aux philosophes

LA DESTINAIION DE L'HOMME.

Chrétiens, mais à ceux qui croyent tout trouver dans leur raiſon, quelle eſt la deſtination de la terre & de l'homme : ils n'en connoiſſent point. La terre eſt, diſent-ils, une maſſe de lumière, obſcurcie par une croute de molécules groſſières : l'homme & la bête s'y trouvent logés à titre égal : point de prééminence : leur appétit eſt leur régle commune ; & Dieu ne leur promèt rien, ni ne leur preſcrit rien. L'homme eſt ainſi ſans culte, ſans devoirs, & ſans frein, abandonné à un amour propre purement beſtial. Si nous ouvrons ſeulement la Genèſe, elle nous apprend que tout ce qui eſt ſur la terre y a été mis pour l'homme, & qu'il en eſt le poſſeſſeur né, à condition ſeulement de publier par une ſimple réſerve, qu'il tient tout de la main de Dieu. Telle eſt la magnifique philoſophie des premières pages de l'Ecriture. Elle mèt le germe de la religion dans la reconnoiſſance, & nous en inſtruit par la néceſſité de l'exprimer au dehors.

Mais ſi cet aveu public du ſouverain domaine eſt le premier culte qui ait été exigé de l'homme, l'idée en a dû faire une puiſſante impreſſion ſur ſon eſprit. Ce témoignage de Religion auroit dû paſſer d'Adam aux Nations deſcendues

de lui ; & les traces devroient s'en retrouver par-tout.

LA DESTINATION DE L'HOMME.

Cette objection est très-judicieuse. Quittons donc l'histoire du peuple de Dieu, & consultons là-dessus les idées qu'en ont eues toutes les nations. C'est en tout tems & par-tout que l'homme, même en se méprenant sur l'objèt de ses adorations, a reconnu sa dépendance & le domaine de la nature divine, par quelque abstinence volontaire, par l'offrande publique de quelques fruits, ou de quelques productions de la terre qu'on mettoit en réserve avec appareil & d'une façon marquée. Cet hommage rendu à la souveraineté d'un Etre à qui tout appartient en propre, & qui remplit tous les jours les besoins de sa créature par un renouvellement perpétuel, a été le même par-tout, & toujours exprimé par une consécration publique, quoiqu'avec quelque variété dans l'expression. Tantôt ç'a été en abandonnant par respect les prémices des campagnes & les premières dépouilles des arbres nouvellement plantés. Tantôt ç'a été en consumant par le feu, soit en tout, soit en partie, ce qu'il y avoit de plus gras dans le troupeau ; ou bien en posant sur une table, publiquement élevée, du pain, du vin, de l'huile, du sel,

LA DESTINATION DE L'HOMME.

ou d'autres élémens de la vie, pour en laisser l'usage aux pauvres, ou aux Ministres de la Religion ; & quoique la prière publique fût ordinairement suivie d'un repas commun en signe de fraternité, il y avoit toujours une portion distinguée à laquelle les assistans s'abstenoient de toucher. Ils reconnoissoient & remercioient par cette action parlante, l'auteur de la vie, l'auteur des nouritures & de tous les biens. En un mot, l'expression de la religion de tous les siécles a été dès le commencement, & est encore, une profession de reconnoissance *. Cet hommage public, usité dès les premiers tems, que tous les cœurs droits ont trouvé si noble & si raisonnable, qui s'est enfin transmis de la première source à tous les peuples même les plus égarés dans leurs voies, c'est précisément ce que le Seigneur exigea du premier homme. Ainsi les Payens comme les Hébreux, par ce premier fond d'idées universelles, nous indiquent la source commune d'où elles sont provenues ; & attestent conjointement la vérité de ce premier culte, qui est la base de la révélation.

* Ευχαριστία, Eucharistie, Action de graces. La nôtre est beaucoup plus que l'aveu de n'avoir droit à rien. C'est une action qui annonce que nous n'avons la vie qu'en celui qui a été fait victime pour nous.

LE DOMAINE DE L'HOMME.

SECOND ENTRETIEN.

SI nous commencions par l'œuvre du salut & par les espérances auxquelles l'homme est appellé, tout ce qu'il posséde sur la terre pourroit paroître si inférieur à ce qui auroit précédé, que l'étude en deviendroit froide & languissante : réservons donc pour notre dernier travail l'honneur que Dieu fait à l'homme d'agréer ses adorations & sa reconnoissance. Commençons par la moindre de ses qualités qui est celle de gouverneur & de maître.

C'est le caractère propre de l'Ecriture de présenter avec simplicité, & sans le moindre appareil, les vérités les plus sublimes & les plus fécondes ; parce qu'il n'appartient qu'à celui qui est l'auteur de nos biens d'en parler tranquillement & sans admiration. La première leçon qu'elle nous donne sur la supériorité qui

LE DOMAINE DE L'HOMME.

eſt accordée à l'homme ſe trouve dans l'ordre même dans lequel Dieu a fait ſes œuvres.

Il prépare un logement. Il y ſuſpend tous les luminaires dont l'habitant aura beſoin. Il y diſtribue différens genres de beautés & de commodités : il y aſſigne à un grand nombre de domeſtiques leurs places & leurs fonctions. Il finit par y introduire l'homme. Cet arrangement n'eſt pas équivoque : & le repos du Seigneur, ou la ceſſation de toute œuvre nouvelle après avoir mis ſur la terre une créature intelligente, nous apprend aſſez que c'étoit à celle-ci que l'héritage ou la poſſeſſion de toutes choſes étoit réſervée.

Mais l'Ecriture n'a pas abandonné cette importante vérité à l'incertitude de nos raiſonnemens. Elle ne veut pas que l'homme allonge une main timide ſur les richeſſes dont ſon ſéjour eſt plein, mais qu'il en uſe avec la ſécurité d'un maître qui connoît ſa Seigneurie & ſes droits. Elle nous inſtruit nettement des intentions du Créateur en nous apprenant que Dieu a fait l'homme à ſon image, puiſqu'il le deſtinoit à commander, à gouverner, à mettre tout en ordre ſur la terre.

Ce que les philoſophes ont accumulé

de définitions, de recherches, & de dissertations sur l'homme, n'approche pas de la profondeur de ce peu de paroles: *Dieu fit l'homme à sa ressemblance.* C'est un mot plûtôt qu'un discours, employé pour nous faire concevoir ce que nous avons le plus d'intérêt de ne pas ignorer. Ce n'est qu'un mot : mais tout est renfermé dans ce mot.

LE DOMAINE DE L'HOMME.

La manière dont Dieu exécuta ses vûes dans ce dernier de ses ouvrages achéve d'en relever l'excellence & d'en montrer la première destination. Dieu ne tira pas l'homme du néant par une parole comme le reste des animaux. Mais il employa une masse de terre pour en construire les organes de son corps. Il en forma une belle statue, & la laissa quelque tems sans vie, sans intelligence, & inutile à tout. Ce n'est point là l'image de Dieu : ce n'est point là le gouverneur qu'il destine à la terre.

Jusqu'ici le bélier qui bondit sur l'herbe & le cerf qui s'élance dans la plaine sont plus estimables que cette masse immobile. Elle auroit même comme les animaux la respiration & la vie, qu'elle leur seroit encore inférieure. Presque tous la dévanceront à la course. Nuë & sans armes, comment pourra-t-elle se garantir

LE DOMAINE DE L'HOMME.

des ſerres de l'aigle, de la dent du lion, & de la trompe de l'éléphant ?

Tout change au moment où Dieu anime cette ſtatue, & qu'il lui accorde le don de la raiſon. Ce que je vois dans tous les animaux eſt un principe d'induſtrie ajoûté au corps, mais borné aux ſeuls beſoins particuliers de ce corps, & renfermé dans l'exercice uniforme de quelques organes, ſans eſpérance de changement ou de perfection. Il n'en eſt pas ainſi de l'homme. Il vient de recevoir la raiſon : par elle il eſt pourvû de tout : par elle il ne reconnoît de ſupériorité que celle de ſon Créateur, & il en exerce une véritable ſur les dehors & ſur les dedans de la terre qui l'invite lui ſeul à tout examiner & à tout eſſayer. S'il en eſt retiré, ce ſont toutes richeſſes perdues.

Quand on dit d'un roi que tout eſt ſoumis à ſon gouvernement d'un bout à l'autre de ſes Etats, on ne veut pas dire que les peuples dépendent de lui pour prendre leur nouriture, ni les forêts pour croître, ni les bêtes pour s'y multiplier. En diſant que tout lui eſt ſoumis, on entend qu'il peut faire uſage de tout & y mettre de l'ordre. C'eſt ainſi que l'homme eſt le roi de la nature. C'eſt

ſon bonheur que ſans agitation & ſans précaution de ſa part les poiſſons trouvent leurs nouritures le long des côtes, & tous les animaux dans la campagne. S'il n'étoit déchargé de ces ſoins, il en ſeroit accablé. Tous ont été pourvûs de ſens & d'adreſſe pour ſe conduire eux-mêmes. Des générations régulières & invariables multiplient tous les jours les diverſes productions de la terre. L'homme trouve ces richeſſes renouvellées ſans qu'il s'en mêle. Mais il en régle l'uſage : il eſt à ſon option de les mettre en œuvre ou en réſerve. Il va porter la guerre dans les retraites des animaux malfaiſans, & les extermine ou les contient. Il diminue la quantité de ceux qui deviendroient nuiſibles : il augmente & nourit par troupes les eſpéces dont il a beſoin : il éprouve tout, & en diverſifie l'utilité en y mettant une forme nouvelle. Rien n'échape à ſon gouvernement.

Le domaine de l'Homme.

C'eſt lui qui a lâché ces chévres que nous voyons gravir ſur les pendans des montagnes ; chercher le long du jour quelques pointes de verdure juſques ſur la cîme des rochers, & revenir le ſoir au ſignal qu'il leur donne. N'eſt-ce pas lui qui a choiſi le chien pour être ſon lieutenant auprès des brebis qui ſe diſ-

LE DOMAINE DE L'HOMME.

perſent ſur la plaine ? C'eſt la voix de l'homme qui régle la marche des grands troupeaux. On l'entend qui commande par-tout. Les chemins, les bords des rivières, les ports & les villes retentiſſent du bruit des bêtes de charge qui travaillent ſous lui & pour lui. Depuis le sommèt des montagnes juſqu'au fond des entrailles de la terre, tout eſt plein de riches matériaux qui n'attendent que ſon ordre, & qui reſteront dans une éternelle oiſiveté, ſi ſa main ne les mèt en action. Toutes ſortes d'oiſeaux & d'animaux à quatre piés viennent par troupes ſe ranger autour de lui comme des bandes d'eſclaves toujours prêts à lui améliorer ſon fonds ou à courber leurs épaules ſous ſes fardeaux. S'il arrive qu'une force ſupérieure l'emporte ſur ſes déſirs & ſur ſes précautions; par exemple, ſi une armée de mouches eſt quelquefois plus forte que lui; c'eſt parce qu'il a un maître, & qu'il doit s'en ſouvenir.

L'homme eſt donc né pour gouverner. Celui qui porte le ſceptre & celui qui manie une houlette ſont de véritables gouverneurs. Prenons un homme qui ſe donne pour le dernier de tous : prenons celui qui a fait le ſacrifice de ſa liberté, & qui craignant d'être livré à

ſa propre conduite s'eſt abandonné à celle d'autrui : dira-t-on pour cela qu'il a renoncé à ſa qualité de gouverneur ? n'eût-il que le gouvernement d'une porte, le ſoin d'une cuiſine, celui du linge ou des légumes ; il exerce ſa prévoyance, ſa patience & ſa dextérité : il gouverne : il eſt utile & eſtimable : c'eſt un homme. Mais dès qu'il ceſſe de gouverner, il dégénère. La raiſon & la vertu deviennent ſtériles en lui. Il rentre alors dans le premier état de l'homme : il n'eſt plus qu'une maſſe de boue, ou tout au plus une belle ſtatue, une vaine idole.

LE DOMAINE DE L'HOMME.

Ces idées ſi honorables pour l'homme découlent d'une part très-naturellement des deux mots par leſquels l'Ecriture nous inſtruit de notre prééminence & de notre reſſemblance avec le ſouverain Maître de toutes choſes : & de l'autre elles ſont évidemment conformes à l'expérience qui ſoumèt à l'homme ſeul les poiſſons, les oiſeaux, les animaux terreſtres & toute la généralité des productions de la nature. Mais il ne ſuffit pas de ſaiſir ces vérités d'une première vûe. C'eſt en deſcendant avec attention dans le détail des différens exercices du domaine de l'homme, que nous apprendrons à connoître nos droits & à les faire mieux valoir.

LE DOMAINE DE L'HOMME.

Ici je me trouve arrêté par un ſcrupule philoſophique. Si l'homme eſt un médiateur placé entre Dieu & la matière ; s'il eſt chargé de rendre à Dieu la gloire que des êtres ſtupides ne peuvent lui rendre ; s'il reſſemble à Dieu par ſon intelligence & par ſon domaine, tandis qu'il reſſemble aux créatures inférieures par ſon corps ; l'ordre ne ſeroit-il pas de commencer par traiter de la nature ſpirituelle & de la nature corporelle en général, pour faire mieux comprendre par le développement de ces deux ſujèts, ce que c'eſt que l'homme qui les réunit ?

Il eſt vrai que les philoſophes procédent avec beaucoup d'ordre dans les titres des matières dont ils s'occupent. Un livre traitera de la ſubſtance penſante : un autre nous apprendra ce que c'eſt eſſentiellement que le corps : un autre nous dira ce qui fait le lien de la penſée & de la matière. Oh, qu'il eſt aiſé d'arranger des promeſſes ! Mais quelle eſt, je vous prie, l'exécution de ces grandes annonces ? Quelle lumière & quel profit nous en eſt-il revenu ? L'étendue dont Deſcartes a fait tant de bruit, confond le corps avec l'étendue pénétrable & avec l'étendue ſolide. Mais quelle différence

entre l'une & l'autre ? apparemment la même qui eſt entre un corps & le néant. Malbranche trouvoit des clartés raviſſantes dans ſon étendue intelligible. D'autres la trouvent fort ténébreuſe. Avant Deſcartes & Malbranche, on ſavoit très-bien que les penſées de l'ame étoient ſuivies des actions du corps, & que les impreſſions corporelles étoient ſuivies de quelques penſées dans l'ame. Deſcartes & Malbranche prétendirent qu'on n'entendoit pas la matière, & que le point eſſentiel étoit de reconnoître que cette correſpondance du corps & de l'ame ſubſiſtoit en vertu d'un ordre du Créateur, en vertu d'une loi établie dès le commencement. Cette loi eſt un mot qu'on ne diſoit point avant eux. Mais qui eſt-ce qui ignoroit que la penſée de l'eſprit & les actions du corps ſe ſuivoient réciproquement par l'ordre de Dieu ? & qu'eſt-ce que cette *loi* nous a appris de plus qu'un mot ? Après tant de préliminaires & de débats ſur toutes ces queſtions, qui eſt-ce qui nous apprendra ce que c'eſt qu'un corps, ce que c'eſt qu'un cerveau, une goute de ſang ? Nos vûes demeurent également courtes.

Le domaine de l'Homme.

Il n'en eſt pas des lumières que nous puiſons dans la religion & dans l'expé-

LE DOMAINE DE L'HOMME.

rience comme de celles que la philoſophie nous promèt ſans nous tenir parole. L'Ecriture, il eſt vrai, ne nous définit pas méthodiquement un corps & un eſprit par le genre & par la différence : apparemment la choſe étoit peu néceſſaire : mais elle nous apprend dès les premières pages que l'homme eſt l'image de Dieu, parce qu'il doit comme Dieu exercer un domaine univerſel, & que ſon gouvernement s'étend à tout ce qui eſt ſur la terre. Rien de ſi clair : rien de ſi grand. A cette première vérité elle en ajoûte auſſi-tôt une autre qui n'eſt pas de moindre importance & qui perfectionne la première ; ſavoir que l'homme poſſédera tout, à condition d'honorer publiquement celui qui lui a tout donné. Où trouvera-t-on une doctrine plus touchante, plus courte & plus intelligible ? Il n'y a perſonne qui n'entende ce que c'eſt qu'un domaine, & qui ne ſente la juſtice de la reconnoiſſance. Il eſt vrai que ſi vous propoſez la choſe à ceux qui ne ſont que philoſophes, ils pourront ſe partager ſur la réalité de la poſſeſſion, & ſur la néceſſité de l'hommage, ou embrouiller le tout par des raiſons plus obſcures que la choſe même. Les uns vous diront : ce domaine eſt une uſurpation. L'homme eſt un animal ſans privilége, &

il ne doit pas monter d'un dégré au-dessus du beuf & de l'oison. Les autres diront : vous avez tort de méconnoître les droits de l'homme : nous les revendiquons en vertu de l'excellence de la substance pensante, & des idées que nous avons de la sagesse divine. C'est-à-dire qu'ils vont employer la métaphysique, & des pensées fort sujettes à contestation, pour faire entendre ce qui est très simple, & que l'expérience nous fait suffisamment connoître à tous.

LE DOMAINE DE L'HOMME.

L'incrédulité demande s'il convenoit à Dieu d'assujettir Adam à un hommage, & d'ordonner qu'au refus de cette soumission Adam & sa postérité devinssent mortels. Ce n'est pas une petite commission que celle d'arranger les décrets de Dieu, & certains philosophes n'hésitent pas à s'en charger, comme s'ils avoient mission pour nous en instruire. L'Ecriture & l'expérience ne nous en disent pas tant : mais nous pouvons nous contenter de ce qu'elles nous disent. Elles se prêtent une lumière mutuelle. D'une part l'Ecriture nous apprend que le premier culte exigé de l'homme a été le témoignage de sa reconnoissance, par un aveu extérieur d'avoir tout reçû ; & que le refus de l'obéissance du premier homme a été puni

LE DOMAINE DE L'HOMME.

par l'assujettissement de sa postérité à la mort. Nous retrouvons d'une autre part dans l'expérience de tous les siécles, que toutes les nations ont connu la nécessité de mettre quelques productions de la terre en réserve pour honorer le domaine de la nature divine de qui nous les recevons. Nous n'éprouvons pas moins la commune nécessité de mourir, comme une peine terrible à laquelle nous sommes tous condamnés. L'Ecriture & l'expérience nous conduisent donc aux mêmes vérités : & quoiqu'elles ne nous apprennent pas tout ce qu'il nous plaît de demander, ce qu'elles nous apprennent est certain, & d'une utile instruction. Au lieu qu'il n'y a aucun fonds à faire sur les réponses d'une raison pleine d'elle-même : & pourquoi la suivre si elle peut nous égarer ? Elle veut aller plus loin qu'il ne nous est possible de pénétrer, & nous devons régler nos recherches sur nos forces. Or en tout & par-tout nous avons trouvé jusqu'ici que nous avions la vûe assez distincte pour ne point confondre une chose avec une autre, & pour en connoître peu-à-peu le vrai mérite, l'usage, & les propriétés ; mais que nous n'avions aucune idée claire de la nature même des êtres. Gardons-nous de nous jetter

ici dans un abîme de diſputes ſur la nature de Dieu, ſur l'ordre de ſes décrets, ſur l'eſſence de l'ame, ſur celle du corps, & ſur la nature de leur union. Contentons-nous de ce qu'il nous eſt poſſible d'en ſavoir ſans controverſe & avec fruit. LE DOMAINE DE L'HOMME.

Nous connoiſſons l'exiſtence de Dieu par ce raiſonnement-ci, qui eſt auſſi court & auſſi ſatisfaiſant que celui par lequel on démontre l'égalité des trois angles d'un triangle à deux droits.

De toute éternité il y a quelqu'être qui exiſte, ou bien le néant auroit engendré les êtres que nous voyons : ce qui ne ſe peut, puiſque le néant ne produit rien. Or ce qui a toûjours été, ou bien c'eſt une intelligence Toute-puiſſante laquelle a arrangé le monde quand & comme elle a voulu; ou bien c'eſt le monde même, lequel s'eſt arrangé dans le grand & dans le petit ſans ſageſſe & ſans deſſein. Mais le monde n'a pu s'arranger de lui-même, ni établir un ordre & des générations conſtantes ſans intelligence & ſans deſſein. Il y a donc une Sageſſe éternelle qui a fait tout ce que nous voyons, quand & comme elle a voulu. Je ſai que tout le monde ne raiſonne pas. Mais ſans aucun raiſonnement nous ſentons tous l'impreſſion inévitable

LE DOMAINE DE L'HOMME.

d'une Puiſſance qui nous domine ſouverainement, & d'une intelligence qui mèt en correſpondance tout ce qui nous environne.

Après l'exiſtence de Dieu, nous pouvons étudier ſa ſageſſe & ſes bienfaits. Mais ſa nature eſt inacceſſible à notre raiſon.

Nous connoiſſons notre ame, nos déſirs, nos joies, & nos penſées, parce que rien ne nous eſt plus intimement préſent. C'eſt nous-mêmes. Nous connoiſſons notre corps, parce que nous y tenons. Mais ne nous tourmentons pas inutilement pour ſavoir ce que c'eſt que la nature divine, ce que c'eſt que la penſée, la vie, l'eſpace pénétrable, l'étendue ſolide, ce que c'eſt enfin que le lien qui unit une intelligence avec un corps. Les Philoſophes ne ceſſent de nous tourner de ce côté-là, & il eſt ſenſible que nous avions toute autre choſe à faire. Car à quoi bon de porter perpétuellement nos yeux ſur ce que Dieu retient ſous un voile impénétrable ? Rien au contraire n'eſt plus prudent ni mieux récompenſé que la méthode de ſuivre la lumière que Dieu nous montre, & de porter auſſi loin qu'il nous eſt poſſible le diſcernement par lequel Dieu permèt que nous

distinguions une chose d'une autre, & que nous apprenions à en perfectionner l'usage. Il ne nous faut rien de plus : & de même que nous connoissons suffisamment l'eau quand nous savons la distinguer d'un autre élément, la faire bouillir, la faire geler, la dessaler, l'évaporer, l'épaissir, la faire couler, la faire jaillir en telle quantité qu'il nous plaît, sans pouvoir dire ce que c'est que cette eau ; avançons de même dans tout ce qu'il est possible & avantageux de savoir de Dieu, de notre ame, de notre corps, de notre vocation, & des desseins de Dieu sur nous. Notre condition étant très-sensiblement de ne pas tout ignorer, & de ne pas tout savoir : *Nec nihil, neque omnia* ; au lieu de tourner nos pas & nos recherches vers la nature des êtres, c'est-à-dire, vers le côté ténébreux où tant d'esprits se plaisent, n'est-il pas plus prudent pour nous de nous arrêter du côté d'où nous vient la lumière ? Or il n'est point d'idées ni plus lumineuses, ni plus propres à nous élever l'ame, ni qui coûtent moins d'efforts, que celles qui se présentent conjointement dans la révélation & dans la nature sur le domaine de l'homme. Quand il sera tems de passer de son do-

LE DOMAINE DE L'HOMME.

Le domaine de l'Homme.

maine actuel à l'attente d'un état plus heureux, nous trouverons encore que la religion & les témoignages publics dissipent par des lumières sûres, les doutes que la raison affecte de multiplier.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME,

Prouvé par les proportions & par l'excellence du corps humain.

ENTRETIEN TROISIÈME.

LE dessein de Dieu sur l'homme étant d'en faire son représentant sur la terre, tout ce qui a été mis en lui doit tendre à l'exécution de ce dessein, & fournir à l'homme des moyens d'exercer un pouvoir universel. Le corps humain qui est des deux parties de notre être, celle qui se présente la première, a été admirablement construit dans cette vûe.

L'anatomie des piéces qui composent la machine du corps humain, n'est pas ici ce qui doit nous occuper. Quoique cette

ſcience ſoit une des plus ſatisfaiſantes, & peut-être celle où l'on a fait le plus de progrès depuis le renouvellement des ſciences; ſon principal objèt eſt la diſſection des organes intérieurs par leſquels le corps humain convient dans ſes fonctions avec celui des animaux; & notre recherche doit rouler ici ſur ce qui diſtingue l'homme de la bête, ſur ce qui mèt ſon corps en état de maîtriſer les animaux les plus agiles & les plus forts. Il ne nous faut ni ſcalpel ni étude, pour appercevoir dans l'uſage ſeul de ſes organes l'exercice d'un domaine étendu comme la terre, & pour ſentir que Dieu a imprimé ſa reſſemblance ſur le corps même de l'homme auſſi bien que ſur ſon ame.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Celui qui a fait l'œil, voit ſans le ſecours de l'œil. Celui qui a fait la langue, entend & ſe fait entendre ſans le ſecours de la parole. Ce ne ſera donc pas dans la forme des organes que nous chercherons la reſſemblance de l'homme avec Dieu : c'eſt au contraire par où il ne lui reſſemble pas. Mais l'impreſſion de l'image du Tout-puiſſant ſe retrouve dans l'excellence des effèts de ces organes. Ils ſont tels, que par leurs ſecours l'homme eſt vraiment le Roi de la nature,

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

imite l'activité du Créateur, & régit tout ſur la terre.

En nous occupant particulièrement du corps de l'homme, & enſuite de ſon ame, ſouvenons-nous toûjours que nous parlons d'un corps qui eſt ſous le gouvernement d'une intelligence; & que l'intelligence humaine eſt ſecondée ou ſervie par des organes corporels. Quand nous admirerons l'adreſſe de ſa main, ce n'eſt pas en excluant le principe de cette adreſſe. Quand nous admirerons la ſcience de cet homme qui invente tant de pratiques utiles, ce n'eſt pas en excluant la main qui les exécute. Seulement nous donnons pour procéder avec ordre, une attention plus particulière à une puiſſance, & enſuite à l'autre; mais ſans les rendre indépendantes. Nous ne ſéparons pas ce que Dieu a conjoint ſi étroitement.

Lorſque nous voyons dans l'aigle des inclinations carnacières, avec des ſerres & un bec propres à ſaiſir ſa proie & à la mettre en piéces, nous jugeons avec raiſon & ſans recourir à la diſſection des organes intérieurs, que l'intention du Créateur n'a pas été que cet oiſeau ſe nourît des menues graines, ſur leſquelles ſon bec n'a point de priſe; ou de quelques brins d'herbe pour leſquels

l'aigle n'a que du dégoût. Quand au contraire nous remarquons les inclinations du ſerin & de la colombe avec des pattes menues & avec un bec ſans vigueur, nous aſſurons, ſans crainte de nous tromper, que l'intention du Créateur n'a pas été que ces oiſeaux ſe nourîſſent de ſang & de carnage. L'intention de Dieu ſur la brebis & ſur le lion paroît ſenſiblement dans la docilité qui retient l'une auprès de l'homme, & dans la férocité, qui envoye l'autre peupler les bois & les déſerts ſans rien demander à l'homme. La corne qui affermit le pié du cheval & la force de ſon jarrèt, nous indiquent les voyages & les ſervices auxquels il ſera propre. Nous ne ſommes point tentés de mettre la dent dans un morceau de craye ou dans un bloc de marbre, ni d'employer les fruits des arbres dans la maçonnerie de nos murailles. C'eſt en tout que la proportion qui ſe voit entre une eſpéce ou un organe & un effèt conſtant, nous inſtruit ſuffiſamment de la deſtination de ces corps. Nous pouvons donc juger par la taille, par les ſens, & par l'harmonie ou le concert des organes de l'homme dans la production d'une multitude d'effèts, qu'il eſt né pour faire uſage de tout ce que

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

la terre produit, & pour en mettre toutes les parties ſous ſa direction.

La taille & la tête de l'homme.

1°. La prééminence de l'homme s'annonce d'abord par la dignité même de ſa tête, & par l'avantage que lui donne la ſituation droite de tout ſon corps. Il n'y a rien de ſi beau dans la nature que le viſage de l'homme. Les titres de ſa Seigneurie ne paroiſſent nulle-part avec plus d'éclat, quoiqu'ils ſe trouvent dans le reſte de ſon corps avec une égale réalité.

Ses traits.

La majeſté eſt ſur ſon front. La plus juſte ſymétrie eſt obſervée dans le tour de ſon viſage & dans l'ordonnance de tous ſes traits. Les arcs formés par ſes ſourcils & par ſes paupières, en délivrant l'œil de la ſueur & des menus élémens qui les pourroient ternir, relévent auſſi le blanc de cet œil & en font mieux appercevoir les mouvemens, le brillant, & les intentions. On peut dire que les graces & l'autorité réſident ſur ſes lévres, puiſque d'un ſimple ſourire elles répandent la joie dans tous les environs, & que par la variété des ſons qu'elles articulent, elles donnent des ordres qui ſont exécutés ſur le champ, ou qui ſeront portés à de grandes diſtances, & juſqu'au-delà des mers.

Mais celui qui étoit deſtiné à gouverner

ne devoit pas toûjours employer la parole pour être obéi ou entendu. Son visage est le miroir de son ame. Les riches couleurs dont Dieu en a réhaussé les traits, expriment tour-à-tour ou la sérénité de son esprit par leur calme, ou ses mouvemens secrets par une subite altération. Il aboutit à ses joues, à ses lévres, & dans toute l'étendue de son visage un nombre inconcevable de petits muscles & de filèts distribués dans ces muscles, qui forment autant d'expressions que de mouvemens. Les uns élévent ses sourcils, élargissent l'ouverture de ses yeux, & lui donnent un air de fierté ou d'indignation. D'autres rabaissent ses sourcils jusqu'à dérober la vûe des yeux, & par la multitude des plis qui sillonnent le bas du front, caractérisent ou sa tristesse ou son recueillement. Il en est de destinés à faire succéder tout d'un coup le rouge le plus vif ou une pâleur extrême à son coloris ordinaire, & à marquer tour-à-tour sa joie, ses allarmes, son approbation, son refus, son dépit, son découragement, ou sa sécurité. Les animaux ont quelques-unes des passions de l'homme. Mais la grande variété des signes qui les manifestent est particulière à l'homme : & pourquoi suffit-il que son

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Le gouvernement de l'Homme.

visage paroisse à découvert pour laisser voir s'il est gai ou triste; s'il médite, ou s'il se délasse; s'il menace ou s'il caresse; s'il est irrité ou content? N'est-ce pas afin que ses semblables & les animaux même soient informés sur le champ des désirs ou des ordres de celui qui a droit d'être écouté? Il seroit avili ou fatigué par la nécessité perpétuelle d'employer le discours pour se faire entendre. On lit ses pensées dans son air, & il éprouve autour de lui le silence & le repos, ou des actions & une conduite conformes à ce qui l'intéresse.

La tête, ou plûtôt l'homme entier, tire un puissant avantage de la posture droite du corps pour l'exercice de son domaine. Tous les animaux sont panchés vers la terre & y rampent. L'homme seul marche la tête haute, & se maintient par cette attitude dans toute la liberté de l'action & du commandement.

Cette tête destinée à régler les mouvemens du corps qui la soutient & à veiller sur l'ordonnance de tout ce que la terre produit, ne tire pas seulement avantage de sa situation & de sa dignité. Elle est le siége de l'intelligence. Elle a des sens exquis, & tous les organes nécessaires pour recevoir des avis de toute part, ou

pour en diſtribuer par-tout. Ses yeux ſont en ſentinelle dans l'étage le plus élevé, & apperçoivent de plus loin. Lorſque les yeux repoſent ſous leurs paupières, les oreilles demeurent ouvertes & ſont averties de tout. Ce que ni l'œil ni l'oreille ne peut apprendre à l'homme, c'eſt ſouvent l'odorat qui le lui décéle. Sa langue avec le diſcernement des tributs que toute la terre lui paye, jouit du privilége d'appeller par un nom tout ce qui eſt dans ſa demeure, & d'expédier tous les ordres néceſſaires pour en faire la régie. Cette tête eſt viſiblement faite pour gouverner, puiſqu'elle eſt la ſeule qui puiſſe entretenir des relations avec tout l'univers.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Les mouvemens des animaux ſont bornés dans chaque eſpéce à un aſſez petit nombre : ils reviennent preſque toûjours les mêmes, parce qu'ils n'ont tous qu'une méthode qui leur eſt propre. Les mouvemens & les actions de l'homme ſont ſans nombre, parce que ſa prudence & ſes opérations devoient s'étendre à tout.

Le caractère des mouvemens de l'homme.

Si l'homme tenoit à la terre comme les quadrupedes, par ſes deux bras auſſibien que par ſes pieds, il perdroit en ce moment la multiplicité de ſes actions. Il ceſſeroit de pouvoir gouverner : & la faculté d'embellir la terre de différens

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

ouvrages ne lui ſera rendue qu'avec l'agilité que lui donne la ſituation droite de ſon corps & la liberté de ſes mains.

Mais au lieu de l'abaiſſer en le faiſant ramper avec les animaux terreſtres, élevons-le dans le ciel, & que de-là il domine ſur tout. Suppoſons que ſes bras ſoient couverts en entier d'un long & épais plumage : les voilà convertis en deux aîles. Il commence à les étendre : il part : il fend l'air, & va viſiter d'un vol rapide les autres parties de ſon ſéjour. Voyons s'il ſe trouve mieux du ſervice des deux aîles, que de celui de deux bras. Gagne-t-il beaucoup au change ? Il y perd ſon domaine. Ses bras & ſes plumes ſont un inſtrument de tranſport : il ne les étendra plus que pour voler : & dès lors il perd ſes plus beaux avantages. S'il quitte ſon ciel pour prendre terre, il commence par abaiſſer ſes plumes, & pour les préſerver de la fange il les colle ſur ſes côtés. Le voilà donc entièrement eſtropié & inutile à tout. Lui rendez vous ſes bras ? vous lui rendrez tous ſes talens & toutes ſes richeſſes. Son champ ſera labouré : ſa vigne ſera taillée ; ſes forêts abatues, & ſes proviſions faites. Je le vois qui allonge ces mêmes bras dans les entrailles de la terre,

& jusqu'au fond des eaux où ses aîles étoient moins un secours qu'un obstacle à ses entreprises. Dieu n'auroit-il pas dû, vont dire quelques philosophes, nous donner ensemble & des aîles & des bras ? Je leur réponds qu'il nous a mieux pourvûs. On n'a jamais vû les oiseaux d'Amérique traverser deux mille lieues pour venir rendre visite à ceux de notre continent : mais l'homme passe en soixante jours de l'une à l'autre Carthagêne. Il a donc de meilleurs aîles que le Tlanquechul (*a*) & le Toucan (*b*). Lorsqu'il voudra recevoir ses plantations, ou recueillir ce que le Pérou lui donne, l'Océan qui est fermé aux aigles ne l'arrétera pas. Le Créateur n'a point voulu que l'homme fût semblable à un oiseau, parce qu'il en vouloit faire un roi.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

La proportion de sa taille, avec ce qui l'environne.

La liberté de gouverner tout & de varier ses actions selon le besoin des circonstances, est le premier secours que l'homme trouve dans la noble position de son corps. Mais la proportion de sa taille avec ce qui l'environne, est pour lui une nouvelle source de facilité à se

(*a*) Oiseau pescheur du Méxique & du Brésil, qui a un bec plat, très-long, & s'élargissant par le bout en forme de cuillère, comme la Palette de Hollande.

(*b*) Pie du Brésil qui a le bec aussi gros que le corps. V. *Willughbi Ornithol.*

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

rendre maître de tout. Avec une taille enfantine il ne pourroit ni consommer les productions de ses terres, ni même les exploiter. Avec une corpulence gigantesque il se trouveroit dans la disette, & la terre manqueroit à ses besoins.

Bien loin de porter envie aux animaux plus légers que lui, ou il les fait courir pour lui, ou l'eau & les vents lui prêtent des aîles qui le transportent autour du globe entier. Il ne souhaite point d'avoir les épaules plus larges pour porter de plus lourds fardeaux. Il laisse cette gloire à ses domestiques, tels que sont le cheval, le beuf, le chameau, & l'éléphant. Il ne se plaindra point de n'avoir pas été pourvû de griffes comme le lion, ni de défenses comme le sanglier. Il sied bien au Roi de la nature d'être né désarmé. La douceur & la paix sont ses véritables biens. Mais s'il a besoin de se défendre, les animaux viennent à son aide. Le bois & la pierre opposent des remparts à ses ennemis. Le sel, le soufre, le feu, le fer, & toute la nature conspirent pour le mettre hors d'insulte.

Il n'a dans l'exacte vérité qu'une légèreté médiocre, qu'une vigueur médiocre, qu'une taille médiocre. Cependant par la liberté de sa figure, & par le juste

tempérament de ses facultés, il est obéi & servi par tout ce qu'il y a de plus léger, de plus vigoureux, & de plus terrible. Nous sentirons encore mieux cette vérité par un examen plus particulier de quelques-uns de ses organes.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

2°. Ce que nous venons de remarquer de la structure entière du corps de l'homme & de la juste proportion qui a été mise entre sa taille & le domaine universel qui lui étoit destiné, nous le pouvons observer de nouveau dans ses jambes & dans ses bras.

Sa jambe.

La jambe de l'homme, du premier coup d'œil, paroît plûtôt un beau support qu'un instrument de légèreté. La plûpart des quadrupedes & des oiseaux ont en effet une agilité plus grande que celle de l'homme. Les premiers étant portés sur quatre jambes, soutiennent mieux que lui la fatigue des longues traites, & voyagent plus promtement. Les oiseaux joignant à la mobilité des piés le secours de deux aîles, jouissent encore d'une liberté plus parfaite. Au contraire à juger des jambes de l'homme par leur structure & par la plante des piés qui les terminent, elles paroissent des colonnes & des bases plus propres à lui servir d'appui qu'à faciliter ses voyages.

Le support du corps humain.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Il eſt bien vrai qu'à force d'exercice il peut parvenir à une aſſez grande agilité. Mais cette ſoupleſſe, que la Gréce admiroit dans Achille ou dans ſes Athlétes, & qui peut encore aujourd'hui ſurprendre dans un baſque ou dans un voltigeur, n'eſt point le privilége naturel de l'homme. Lui eſt-il honteux d'en être privé? Pas davantage qu'il ne le lui eſt de n'avoir pas les doits armés d'ongles crochus, ou de n'avoir pas deux dents allongées hors de la bouche comme l'éléphant. La promtitude de la courſe eſt le vrai mérite d'un meſſager : & l'homme eſt fait pour gouverner. Auſſi ſes jambes le ſoutiennent-elles avec un air de dignité qui le reléve, & qui annonce un maître. Si elles lui fourniſſent par leur déplacement alternatif une voiture commode & expéditive, c'eſt quand il ne s'agit que de traverſer des diſtances légères & de porter ſes ordres ou ſes ſoins dans les lieux qui l'environnent. Mais quand il veut traverſer les régions entières, ou atteindre les animaux qui lui échappent; c'eſt alors qu'il eſt ſervi, & que ſa courſe eſt celle d'un Seigneur. Des chiens de toute taille & de différente induſtrie, percent les broſſailles, traverſent les plaines, paſſent les rivières à la nâge, & s'élancent à ſon

ordre ſur le gibier qui lui fait plaiſir, ou lui rapportent avec reſpect la proie tombée ſous la foudre dont ſes mains ſont armées. Le chameau, le cheval, le beuf, la renne & d'autres animaux également utiles ou par leur agilité, ou par leur force, ou par leur patience, ſe préſentent à lui tour-à-tour pour aider la culture de ſa terre, pour tranſporter ſes récoltes, & pour le conduire lui-même où il veut arriver. Les rivières lui mènent d'une province à l'autre de longues files de barques dont chacune peut porter trois, quatre cent mille livres, & beaucoup plus. La mer enfin lui facilite l'accès de tous les climats.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Mais quoiqu'il ſoit plûtôt porté, qu'il ne ſe porte lui-même à des diſtances ſi grandes, ſa jambe, par une forme particulière & par des muſcles qui lui ſont propres, exécute une infinité d'actions, & de ſituations convenables aux beſoins de ſon gouvernement; mais inutiles & refuſées à ſes eſclaves.

La jambe de l'homme va toûjours en s'amincisſant vers la terre où elle ſe termine à une baſe applatie pour appuyer le corps par une contenance noble & aſſurée, ſans nuire à la liberté des mouvemens par la largeur du volume; &

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

quoique les bêtes de charge aient la jambe affermie sur une surface platte, l'avantage qu'elles en tirent pour leur état se réduit à la solidité de l'assiéte. Leur sabot est informe. Il n'a ni articulations, ni ressorts. Mais la plante de l'homme aidée par la mobilité des doits qui en bordent l'extrémité & par les nerfs, pour ainsi dire sans nombre, qui se dispersent dans le talon & dans toute la masse, fournit une prodigieuse diversité de mouvemens; soit que l'homme y ait recours pour la nécessité de sa conservation; soit qu'il veuille remplacer ou même contrefaire les fonctions des animaux qui le servent. Il n'employe pas toûjours les jambes du cheval, & il s'en tient souvent à sa propre légèreté. Tantôt il dégourdit tous ses membres en bondissant comme le bélier. Tantôt il s'élance comme la chévre, ou comme le chamois, & franchit d'un saut le passage où il ne peut asseoir son pié. Assez souvent il fait porter tout le poids de son corps sur un seul pié, comme fait la grue: & ce qui ne se voit dans aucun autre animal, il se balance, il fournit diverses situations de corps, quoiqu'à peine appuyé sur la pointe d'un seul pié. Il pirouette sur son talon : il imagine une infinité de

pas

pas, les uns graves, les autres vifs & légers : * il les unit tous, & les fait succéder à la file avec une variété & avec une cadence capables de réjouir à la fois l'œil, l'oreille, & l'esprit toûjours avides de symétrie. Plus ordinairement il néglige ces efforts dont le principal mérite consiste dans la difficulté de l'exécution, & se contente de prendre dans la danse ce qui peut aider la liberté de ses mouvemens ou relever sa dignité naturelle, peu curieux de mettre au nombre de ses talens les gambades & les grimaces du singe ou l'impétuosité de la sauterelle.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

* La danse.

Les muscles & les nerfs qui opèrent tant d'allongemens, de retractions, d'élancemens, de glissades, de détours & de services de toute espéce, ont tous été rassemblés en un pacquet proprement arrondi derrière l'os de la jambe. Cette masse devient ainsi un coussin commode pour coucher & reposer cet os délicat, si nécessaire, & si fragile. C'est en même tems un rempart contre les atteintes que cet os pourroit recevoir du côté où l'œil ne peut les prévenir.

Le gras de la jambe.

Les extrémités de tous les filèts descendent en se croisant jusques sous la plante, où s'arrêtent & s'attachent en

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

chemin aux différentes parties qui doivent fléchir & tourner selon des impulsions spéciales. Deux fortes carnosités semblables à des pelottes raccornies couvrent le dessous du talon & le bout de la plante, afin que le poids du corps étant appuié sur ces pelottes, les vaisseaux qui y sont couchés ne soient ni foulés, ni privés de leur action; & que le milieu de la plante formant une voute concave ou quelque peu détachée de la terre, y admette assez d'air pour faire ressort contre cette voute qui le foule, & disposer toûjours l'homme à de nouveaux mouvemens.

Je passe beaucoup d'autres marques de précaution dont cet instrument se trouve plein: mais je ne dois pas omettre que les colonnes du corps montent toûjours en s'épaississant, non seulement pour poser le corps sur un appui proportionné; mais sur-tout pour l'asseoir mollement quand il a besoin de se délasser de ses fatigues. Le bras & la main contribuent encore plus à l'exercice de son pouvoir.

Le bras & la main.

3°. Puisque l'homme a un bras, je dis qu'il est le maître de tout ce qui est sur la terre. Cela se suit. En effèt ce bras est la marque & l'instrument d'un empire

très-réel. Voyez les animaux. L'un est né chasseur : il a les instrumens propres pour chasser. Un autre est né pour la pêche : c'est pour atteindre bien avant dans l'eau qu'il a le cou & le bec très-longs : c'est pour y entrer, sans se salir dans la vase, qu'il a de longues cuisses écailleuses & sans plumes. La vocation d'un autre est de porter des fardeaux, ou de les tirer après lui : son jarrèt & ses épaules ont été façonnés pour cela. Tous ont leurs fonctions & les outils qui y conviennent. Tous ont un métier où ils réussissent parfaitement : mais n'en espérez rien au-delà. Ou si à force de coups, d'amorces, & d'exercice, vous les dressez à quelque opération moins commune ; si vous les obligez à varier leurs mouvemens selon vos désirs, & suivant les signes que vous leur donnez ; toute cette adresse réside en vous, & ne suppose en eux aucune dextérité particulière : moins encore y marque-t-elle aucun dessein ni aucune perfection qu'ils aient acquise par le raisonnement. En un mot toutes leurs opérations libres sont bornées comme les instrumens de leur profession : mais le bras de l'homme étant un instrument universel, ses opérations & son gouvernement s'étendent

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

comme les productions de la nature.

Ce bras en se roidissant fait les fonctions d'un levier ou d'une barre. En se pliant dans les diverses articulations qui le partagent, il imite le fléau, l'arc, & toutes les sortes de ressort. En fermant le poing qui le termine, il frappe comme un maillèt. En arrondissant la cavité de sa main, il contient les liqueurs comme une tasse, & les transporte comme feroit une cuillère. En courbant ou en serrant ses doigts les uns contre les autres, il en fait des crocs, des pinces, & des tenailles. Les deux bras, en s'étendant, imitent la balance; & lorsqu'un des deux est raccourci pour soutenir quelque fardeau, l'autre en s'allongeant aussitôt du côté opposé, fait équilibre & répare comme dans la balance Romaine l'excédant du poids par la longueur du levier.

Mais c'est exténuer le mérite du bras & de la main, que d'en comparer les services avec ceux de nos instrumens ordinaires. Dans l'exacte vérité c'est le bras qui est le modéle & l'ame de tous les instrumens. Il en est l'ame : car l'excellence de leurs effèts provient toûjours du bras & de la main qui les dirige. Il en est le modéle : car ils sont tous des imitations ou des extensions de ses différentes pro-

priétés. Ce bras qui en ſe roidiſſant ſoulève un pierre ou une piéce de bois, a fait naître l'idée du levier. Le bras s'alonge pour ainſi-dire lui-même, en empoignant ce levier. Sa force peut s'augmenter au centuple & davantage. Alors il mèt un bloc de marbre ſur le côté, ou fait avancer devant lui une pile d'arbre qu'il a renverſée. Ce bras qui frappoit un coup aſſez rude, & qui en mettant ſa main en maſſe avoit donné la première idée de tous les marteaux, vient-il à s'aider d'un maillèt ou d'une maſſue? un coup lui ſuffit pour mettre un bœuf à bas. Il fait tomber les chênes, & les précipite du haut des montagnes, d'où il pouſſe les uns vers ſa demeure, les autres au voiſinage de ſa vigne, ou ſur le bord d'une rivière, ſelon le beſoin qu'il a de préparer un toît, un preſſoir, ou une barque.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

La main de l'homme peut transporter le feu & les liqueurs, remuer la terre, ſaiſir le bois, la pierre & tout autre corps: mais elle ne fait toutes ces actions qu'en petit; ſouvent avec deſavantage, & au péril d'être meurtrie ou brûlée. Le ſentiment des ſervices qu'elle lui offre, & des dangers auxquels il l'expoſe, lui a fait naître l'idée des ſupplémens. Les

Le gouvernement de l'Homme.

cuillères, les tenailles, les pinces, les pêles, les bêches, les fourches, & tous les outils ſont autant de mains qui imitent en grand ce qu'elle fait dans un moindre volume. Elle ſe mèt hors d'inſulte en les préſentant en ſa place : & ce que ſa délicateſſe l'empêche d'exécuter par elle-même, elle l'opère avantageuſement par la taille, ou par la ſolidité des outils qu'elle gouverne.

Cette main ſi foible en apparence, cette main qui molliroit ou ſe déchireroit en frappant immédiatement ſur la pierre ou ſur les métaux, n'a beſoin que de diriger quelques piéces de bois ou de fer pour s'aſſujettir toutes choſes, & pour les rendre utiles par une juſte correſpondance.

Ce bras, qui n'a pas deux coudées de long, ſur quatre ou cinq pouces de large, opère des miracles quand il eſt aidé par la vigueur des outils qui le repréſentent & qui le mettent à couvert. Il ſemble alors que rien ne le peut arrêter. Il briſe les rochers & perce les montagnes. Il donne un frein aux fleuves, & les conduit par des routes nouvelles. Le fer & tous les métaux prennent le pli qu'il leur donne. Il domte la réſiſtance des pierres & des marbres : il les tourne comme une

cire molle, soit qu'il en fasse une arcade pour unir les deux bords d'un large canal; soit qu'il les courbe en escalier pour rendre tout accessible à l'homme dans sa maison; soit qu'il les pose côte-à-côte & bout-à-bout, depuis Rome jusqu'à Brindes pour en faire au milieu des campagnes les plus fangeuses une voie aussi dure que le fer; une route qui sera encore fréquentée après deux mille ans de service. *

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

La voie Appienne.

* *V. Misson voyage d'Ital.*

Mais peut-être la main de l'homme n'est-elle heureuse que quand elle agit sur des matières destituées de sentiment. Quelle contradiction n'éprouve-t-elle point de la part des animaux ? Cette résistance bien loin de deshonorer la main de l'homme en reléve infiniment le mérite & le prix. La dureté & le poids du marbre ou des métaux n'ont jamais deshonoré la main qui les façonne. Comment vient-elle à bout de dégrossir un bloc de marbre & d'en faire sortir une figure noble, une drapperie légère, les traits de Louis XV ? Ce qu'elle ne pouvoit exécuter par elle-même, elle l'a fait à l'aide du maillèt & du cizeau. Comment a-t-elle osé entreprendre d'élever une cloche de trente mille livres à cent piés de terre, ou de terminer le vaste

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

fronton de la colonnade du Louvre par une cimaise de deux pierres ? Elle a appellé à son secours des leviers, des poulies, des roulettes, des grues, & toute sorte de machines dans lesquelles une très-petite force l'emporte sur une très-grande. Avec ces secours la main de l'homme s'assure la victoire sur ce qui lui résiste, & c'est cette espéce de magie qui fait sa gloire en lui soumettant infailliblement les matières les plus lourdes & les plus intraitables. La férocité des animaux sauvages qui sert à peupler toute la nature sans aucun soin de la part de l'homme, n'empêche pas non plus la main de l'homme de les mettre sous le joug, & d'en tirer profit quand elle en a besoin. Il est vrai qu'elle est foible : elle ne pourroit tenir contre la dent du tigre. L'éléphant la romproit d'un coup de sa trompe : & si elle vouloit brider la tête du chameau, elle n'y pourroit pas atteindre. C'est pourtant cette main qui mèt en cage le tigre & le lion. C'est elle qui fait passer des éléphans d'une région dans une autre. Elle en conduira, si elle veut, une troupe nombreuse du fond de l'Espagne au cœur de l'Italie, comme elle méne un troupeau de moutons d'un pâturage dans un autre.

Si elle rencontre le Rhône ſur ſa route, comment pourra-t-elle raſſurer l'animal effrayé à la vûe d'un élément qu'il ne connoît point, ou ſurmonter avec cette maſſe rétive la rapidité du fleuve? Elle prépare un radeau & le couvre d'un gaſon verd : elle y introduit pluſieurs éléphans enſemble comme s'ils paſſoient de deſſus le grand chemin ſur une prairie : & de quelques coups d'aviron elle ébranle la prairie, la détache d'un bord & la conduit à l'autre avec autant de facilité qu'elle y porteroit une roſe ou un paſſereau. La main de l'homme apprivoiſe l'ours qui la vient baiſer, & attache le chameau qui plie les genoux pour recevoir ſes liens, ou pour prendre ſur lui la charge qu'elle lui prépare. Bien loin d'affoiblir ſon éloge, on l'achéve en diſant qu'elle ſe fait ſeconder par tout d'une force qui n'eſt pas la ſienne; qu'elle employe des matières qui étoient faites avant elle; qu'elle ſait ſe prévaloir de la proportion qui ſe trouve entre le poids de l'eau & la légèreté du bois pour charger les rivières des plus énormes trains; qu'elle répare ſon inſuffiſance par des outils, par des contrepoids, par l'accélération des mouvemens qu'elle trouve par tout dans la nature. C'eſt en cela

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

même qu'eſt la merveille. Les choſes inanimées, les animaux les plus forts, les poids les plus difficiles à ébranler, les mouvemens les plus déterminés, lui obéiſſent tôt ou tard : tout lui eſt ſubordonné. Non ſeulement elle adoucit la rudeſſe des plus fiers animaux; mais elle mèt leurs paſſions, & leur violence même, à ſon ſervice. Sa dextérité tire profit de tout : & quoiqu'en elle-même cette main ſoit peu de choſe, quoiqu'elle n'ait rien produit de ce qu'elle mèt en œuvre; quand on jette les yeux ſur ſes victoires & ſur ſes productions, on la prendroit pour la main du Tout-puiſſant.

Oui, nous dira celui qui fait plus de cas de ſes penſées que de celles de l'Écriture, & qui a formé le beau projèt d'humilier l'homme en lui ôtant toute reſſemblance avec Dieu. La main de l'homme ſemble ſe diſtinguer dans certains ouvrages qui ont un air d'utilité & de grandeur. Tel eſt un palais, tel un vaiſſeau, un arcenal, un port de mer. Voilà quelques hardieſſes juſqu'où le beſoin l'a pû conduire : mais trouverez-vous encore une grande reſſemblance entre Dieu & l'homme ſi vous deſcendez dans les menus ouvrages qui l'occupent

communément ? N'eſt-il pas avili par des métiers qui ne demandent ni force ni induſtrie, comme ſont ceux de filer ou de coudre ? La moitié du genre humain s'en tient à ces opérations mépriſables. LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

L'art de filer, bien loin de mériter une telle injure, eſt peut-être plus eſtimable que les occupations de ceux qui portent ce jugement. Comme la femme eſt l'aide de l'homme, l'art de filer qu'elle prend pour ſon partage, eſt un des meilleurs ſupports de leur commun domaine. Faiſons ici uſage de la régle des métaphyſiciens qui eſtiment ce qui avec peu d'apprèts & de dépenſe produit de grands effèts. Deux ou trois doigts pincent les derniers fils d'un paquèt de laine, ou de ſoie, ou de cotton, ou de bourre, ou de fines écorces ſuſpendues à une baguette. Après avoir tordu & épaiſſi ces fils en un, les mêmes doigts en attachent le bout à un léger morceau de bois, & y arrêtent par le bas un petit cercle d'argile cuite, qu'on ôtera quand le fuſeau ſe ſera un peu appéſanti ſous une aſſez grande maſſe de fil. Ce bois légèrement roulé entre les doigts de la main droite communique le même tour au fil qui y tient, & diſpoſe les brins encore déſunis à s'ap-

pliquer l'un à l'autre par la néceſſité de tourner dans le même ſens. Les extrémités des brins ſuivans ſe trouvent perpétuellement embaraſſées dans les extrémités des premiers qui les entraînent. Tous s'avancent & ſe plient du même train ſous les doigts de la gauche qui les tire en les preſſant tour à tour. La main droite aſſemble enſuite autour du fuſeau le fil que la gauche a formé : & toutes deux recommencent leurs fonctions à l'alternative : telle eſt la ſimplicité de l'opération.

On pourroit louer ici la juſteſſe qui donne à ce fil une épaiſſeur toûjours égale. On pourroit demander avec une ſurpriſe légitime comment les doigts d'une Indienne ſont capables de ſentir & de régler uniformément un filèt que l'œil a bien de la peine à appercevoir. Ne nous arrêtons cependant pas davantage ſur un travail qui demande ſi peu d'efforts. On ne voit pas, ſemble-t-il, qu'il en puiſſe revenir beaucoup d'honneur à l'induſtrie humaine, ni de profit au genre humain.

Mais c'eſt la ſimplicité même & la facilité de ce travail qui en feront le grand mérite s'il en provient de grands avantages. Nous nous en ſommes déja entre-

tenus ; & il suffira de rappeller ici que ce sont ces fils, ou d'autres façonnés au grand rouët * d'une manière encore plus prompte, qui serviront par leur assemblage à former tous les tissus imaginables depuis la corde & la sangle grossière jusqu'à la mousseline, qui étendue sur la main ne laisse voir que la main. C'est donc ce travail qui nous habille & qui nous meuble. Il nous fournit les attaches sans lesquelles nous ne pouvons rien assembler ni gouverner. Il nous livre le cordon qui se roidit entre les deux pointes d'un arc, & qui chasse un trait meurtrier dans le corps de la gelinote ou du faisan. Le même travail prépare des liens à tous les animaux terrestres, & façonne ces filèts par lesquels l'homme commande jusqu'au fond des eaux. Il doit au même travail la sonde qui dirige sa course sur un élément où il ne reste aucune trace du passage des voyageurs qui l'ont précédé, & la voile qui lui va chercher les productions des deux hémisphères. Nous avons donc droit de dire que l'art de filer mèt l'homme en possession de son domaine ; & le plus mince de tous les travaux amène encore au grand jour cette vérité que l'homme est né pour gouverner, puisqu'il a reçu

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

* *Voyez le VI. vol. Art. des Manufactures de laine & de cotton.*

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

des bras & des doigts, ne les employât-il qu'à faire une toile.

Nous prodiguons notre admiration à certains doigts qui montrent leur agilité ou ſur le théorbe ou ſur le clavecin. Mais les doigts que nous mépriſons, parce qu'ils ne ſavent que filer, méritent plûtôt notre reſpect & notre reconnoiſſance. Que deviendrions-nous ſi les dames abandonnant l'art de filer & de coudre, s'aviſoient de ſe vouloir faire un nom comme les philoſophes à ſyſtême, ou de paſſer leur vie à gronder comme font les métaphyſiciens murmurateurs? Étrange occupation! Ni les plaintes qu'ils font de la Providence, ni les attractions, ni les monades, ni les tourbillons dont ils aiment à ſe rompre la tête, ne nous ont procuré la jouiſſance d'un ſeul pouce de terre auparavant inutile. Le travail le plus commun eſt au contraire le premier ſupport de toutes nos entrepriſes, & juſtifie ſenſiblement la promeſſe que Dieu fait à l'homme dans l'Écriture, de ſoumettre tout à ſon empire. Ainſi la main des dames fait plus d'honneur & de bien à la ſociété que la tête de bien des philoſophes.

Si nous paſſons enſuite aux différens travaux qui nous forgent le fer, qui nous

bâtissent des maisons, qui nous font des habits ; nous appercevrons par tout de nouveaux degrés de perfection : mais sans les parcourir pour le présent, il suffira de les embrasser tous dans une remarque qui leur est commune ; c'est que dans tout ce qui sort de la main de l'homme la généralité de l'effèt lui montre la généralité de son domaine. Prenons encore quelqu'une de ses opérations les moins pénibles. Je vois cette main qui avec une liqueur noire trace quelques légères marques sur un morceau de papier. Ce papier porte aussi loin qu'elle veut, ou des demandes ou des ordres : & quelques lignes de deux ou trois minutes de travail pourront mettre en relation deux personnes absentes, ou mettre d'accord deux familles en procès sur la jouissance d'une terre, par un acte qui en a réglé la disposition il y a plusieurs siécles ; ou faire concourir les deux bouts du monde à l'exécution de la même entreprise.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

4°. Ces derniers rapports, par lesquels l'homme accomplit à Batavia & à la Vera-cruz ce qu'il a décidé à Amsterdam ou à Madrid, feront craindre à quelques uns que nous ne prenions des traits d'avidité ou des actes d'usurpation

L'estomac de l'homme.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

pour un juste domaine. Au lieu de dire à l'homme, comme fait l'Écriture, que Dieu lui a soumis les troupeaux, les oiseaux, les poissons, & toutes les richesses de la terre; ne seroit-il pas beaucoup plus prudent de l'humilier, en lui reprochant ses vols & l'odieuse liberté qu'il se donne de disposer de tout, depuis un pole jusqu'à l'autre?

Une mauvaise philosophie ne peut faire que de mauvaises prédications: & pourquoi la philosophie s'avise-t-elle de prêcher non seulement en présence de l'Écriture, & sans suivre l'expérience; mais selon des principes opposés à l'une & à l'autre?

Quand on veut humilier l'homme, ce ne doit pas être en l'accusant à faux. Le domaine qu'on lui reproche n'est pas un crime. La possession où il est de tout mettre à son usage n'est pas une tyrannie. C'est l'œuvre sensible du Créateur: & lui ôter ce que Dieu lui donne, pour le mettre sur une même ligne avec l'huître & le limaçon; ce n'est point le rendre modeste, c'est le dégrader & l'abrutir.

Ceux qui ont fait des lamentations ou des satyres sur la liberté que l'homme prend d'user de tout ce que la terre porte ou produit, ne savoient pas, ou ont

feint de ne pas savoir, que ce qui est au service de l'homme est sanctifié par sa prière & par la modération de l'usage qu'il en fait. D'une part ils ne voyent pas que cette grande consommation que fait l'homme, est étroitement liée avec des provisions immenses qui ne sont que pour lui, & avec le renouvellement perpétuel des productions de la nature: d'une autre part ne sentent-ils pas au fond de leur cœur sans métaphysique & sans dispute, que c'est l'action de graces de l'homme qui fait la correspondance de tout l'ouvrage avec son Auteur? Otez l'homme de dessus la terre; elle est sans utilité, & sans harmonie. *

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Après avoir entendu les leçons lumineuses que nous donnent là dessus l'Écriture & l'expérience, nous pouvons sans risque faire usage du raisonnement. On peut connoître la destination & le pouvoir général de l'homme, comme on connoît en particulier la destination de l'œil & de la jambe. La proportion de ces instrumens avec certains effets, nous annonce l'intention du Créateur. La proportion de ce qui est dans l'homme avec tout ce qui l'environne, marque parfaitement la généralité de son pouvoir. Ainsi la main non-seulement se trouve faite

* *Voyez les lettres qui finissent le I. & III. tomes.*

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

pour le ſervir, mais pour mettre en œuvre tout ce qui eſt ſur la terre, parce qu'il n'y a qu'elle qui puiſſe y atteindre & en régler l'uſage. La plûpart de ſes organes ſont de même. Ils ſervent l'homme : mais toute la terre les aide à le ſervir, & toute la terre ſe prête à leurs opérations.

On pourroit croire que ſon eſtomac le confond avec les autres animaux, puiſque tous ont un eſtomac & digèrent comme lui. Mais quoique l'homme ſe diſtingue d'eux, parce qu'il a été mis ſur la terre pour autre choſe que pour digérer, ſon eſtomac même ſert à manifeſter ſon domaine.

Le cormorant, le plongeon, & le pilèt, ont un eſtomac propre à digérer la chair de poiſſon. Auſſi les trouve-t-on toûjours en quête au bord des rivières & des lacs. On ne les vit jamais épier, comme la colombe, le départ du laboureur qui vient d'enſemencer ſa terre. Le lion & le tigre ont l'eſtomac propre à digérer la chair des animaux terreſtres: en vain voudriez-vous les attacher à la crêche, & les réduire à quelques meſures d'avoine, ou à l'herbe de vos prairies. Le cheval laiſſe en paix la poule qui retourne la paille qu'il foule, & ne jette

point ſur elle un œil de convoitiſe pendant qu'elle recueille quelques grains échappés de ſa bouche. La vache qui par le poids de ſon pié contraint les vers à ſortir de terre, ne dreſſe point d'embûches à l'étourneau qui accourt auprès d'elle, & qui enfonce promptement ſa tête pour enlever cette proie qu'il ne peut par lui-même faire ſortir de la retraite qui la couvre. Les bêtes de charge qui s'épuiſent pour notre ſervice, nous ſont également chères par la modicité du prix de leur nouriture: & ce ſeroit en vain qu'on voudroit récompenſer leur travail en leur offrant des viandes d'une ſaveur exquiſe : elles s'en éloigneroient avec dégoût.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Les animaux ſont donc bornés par la diſpoſition même de leur eſtomac à une certaine nouriture. Mais l'homme n'eſt borné à rien : & comme il a ſur ſa langue le diſcernement de toutes les ſaveurs qui ſont partagées entre les animaux, il a dans ſon eſtomac la faculté de digérer tout ce qui eſt bon & nouriſſant. L'air, l'eau, & la terre travaillent également pour lui, & renouvellent tous les ans une variété de nouritures, dont un très-grand nombre ne ſont connues que de lui, & ne ſont utiles ou même acceſſi-

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

bles qu'à lui. L'alose & l'esturgeon qui semblent le chercher en passant de la mer dans le canal des rivières, ne craignent ni la dent du loup ni le bec du héron. Et l'huître qui en s'ouvrant elle-même facilite au chien les approches d'une belle proie, se trouve hors d'insulte & expose le ravisseur à une dangereuse méprise.

Si quelques animaux en petit nombre ou la plûpart d'un assez petit volume, comme le chien, le chat, le perroquet, & le passereau peuvent également vivre des fruits des plantes, & de la chair des animaux ou des insectes; c'est afin que les restes les plus inutiles se consomment, & que la multiplication de certaines espéces ait des bornes. Tous ces appétits, toutes ces structures d'estomac sont des ouvrages variés selon les vûes d'une Providence qui embrasse tout, & qui prévient tous les inconvéniens, ou qui sait y remédier par de sages précautions. Qui osera la critiquer, d'avoir attaché la vie d'une espéce à la capture du poisson, la vie d'une autre à la chair des animaux, la vie d'une autre à la chair des fruits, ou même aux productions d'une seule plante? Il y auroit une égale témérité à condamner ces réserves & ces départe-

mens ; ou à blâmer l'univerſalité des appétits de l'homme, & à qualifier du nom de tyrannie, ou de droits mal-acquis, les contributions que tous les élémens payent à ſon eſtomac.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

J'entens des méthaphyſiciens qui s'écrient : C'eſt une honte de faire ſonner ſi haut un domaine plein d'injuſtice, & d'inſiſter ſi fort ſur des droits incertains, pendant que vous prenez à tâche d'exténuer par-tout ſon plus beau privilége, ſa raiſon. Vous voulez qu'elle s'en tienne à l'expérience & à la révélation que vous regardez elle-même comme faiſant partie de la commune expérience. C'eſt tenir la raiſon en braſſières. Comment voulez-vous que cette raiſon toûjours captive acquière quelque vigueur ? Affranchiſſons-la de tous ſes liens. Laiſſons-lui prendre l'eſſor : nous la trouverons capable de tout. Heureux les hommes, ſi nous les amenions à ſuivre nos idées ! nous pouvons du moins les faire rougir de leurs excès. Le domaine qu'ils s'arrogent, mérite une très-ample réforme. Eſſayons d'y pourvoir par de ſages réglemens. Nous ne prétendons pas réduire tout d'un coup l'homme à une abſtinence trop ſévère. Nous ne demanderons d'abord qu'un point : par exemple, *il ſera*

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

fait défenſe de toucher à jamais aux poiſſons.

Voilà une première ordonnance faite avec plus de zèle que de ſcience. Ces poiſſons ne trouvent pas leur nouriture dans les eaux les plus profondes, ni dans les courans les plus rapides. Ils vivent la plûpart des papillons qui tombent en certains tems dans leur ſéjour, des couſins qui en recherchent le voiſinage pour y mettre leurs œufs ; des vermiſſeaux & des inſectes innombrables qui fourmillent pour le ſervice des poiſſons ſur la vaſe, le long des côtes, dans les anſes, ſous les avances des racines d'arbre ou des rochers, dans tous les détours, dans les foſſés, & généralement dans les lieux où l'eau eſt dormante ou peu agitée : c'eſt dans toutes ces retraites que les inſectes aquatiques ſe diſperſent, & que les poiſſons les viennent chercher. Mais depuis l'ordonnance qui ſupprime la pêche, les poiſſons ſe ſont ſi prodigieuſement multipliés que les bas-fonds où ils ſe rangent, loin d'avoir de quoi les nourir, ne peuvent ni les contenir ni les couvrir. Ces eaux diminuées au retour des chaleurs, laiſſent des monceaux de poiſſons à ſec : & leur fécondité nous devient peſtilentielle & funeſte.

Les hommes feront comme ils pour-

ront : qu'ils s'éloignent des lieux infectés. Il ne faut pas autoriser l'injustice pour mettre l'homme plus à l'aise. Continuons notre réforme, selon les idées du très-sage Pythagore, & des Bracmanes ses disciples. Ne faisons rien à demi, & à la défense de manger du poisson ajoûtons sans miséricorde celle de toucher à rien de ce qui provient des animaux terrestres.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Désormais la laine habillera la brebis & n'habillera qu'elle. Le lait de la vache ne sera que pour son petit. L'œuf de la poule ne lui sera pas dérobé. L'homme laissera au lion le carnage & le sang. Il est digne de l'animal raisonnable de ne toucher ni à la peau ni à la liberté de ceux qui n'ont point la raison pour se défendre. Le lin & le cotton suffiront pour lui donner des habits. Qu'il attache un bout de planche sous ses piés pour les garantir de ce qui les peut offenser. Il trouvera en se bornant modestement aux plantes, de quoi se nourir, se loger, & se couvrir.

Voyons les suites & les effets de cette prétendue réforme. Chez les espéces carnacières, telles que sont le loup & le dogue, on remarque une singularité qui n'est pas sans dessein de la part du Créateur. Le mâle s'afflige de la fécondité

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

de sa femelle ; & comme s'il prévoyoit, dit-on, que cette fécondité lui prépare des rivaux redoutables, il cherche à dérober les petits de sa femelle & il les mèt en piéces. On trouvera la fécondité des oiseaux de proie encore plus limitée, tant par la difficulté de nourir leurs petits que par les risques perpétuels de leur vie belliqueuse. Les précautions du Créateur empêchent que les espéces redoutées, quoiqu'utiles à certains égard, ne deviennent incommodes en se multipliant trop. Rien de si fécond au contraire que les animaux domestiques & paisibles. La poule, la colombe, la chévre, la brebis & bien d'autres. Les espéces dont la chair est sur-tout bienfaisante sont faciles à nourir & à élever.

L'animal qui n'est propre qu'à nourir les gens de travail, peut donner douze & treize petits à la fois, & nous faire trois fois le même présent en une année. Si les animaux domestiques multiplioient si fort dans le tems qu'on les tuoit librement tous les jours, que sera-ce à l'avenir ? Depuis la publication de la loi qui nous interdit l'usage de la chair des animaux & de tout ce qui est à eux ; ils ne connoissent plus ni la bride, ni la houlette, ni aucune loi. La campagne qui leur est ouverte en est

est pleine & en regorge. Nos moissons & nos fruits sont plus à eux qu'à nous. L'oison, la chévre, & la brebis, qui le croiroit, deviennent nos plus dangereux ennemis. Elles dédaignent l'herbe des champs : & tant qu'elles trouvent des épics, elles prétendent jouir des avantages de la belle saison, & des agrémens de leur indépendance. Ne nous flattons pas même de pouvoir long-tems partager avec elles : étant destitués de tout pouvoir sur la liberté comme sur la vie des animaux, & réduits au service de nos bras, nous ne pouvons plus ni leur ôter leur couverture, ni nous en donner une, ni cultiver nos terres. Ces terres sont autant leur patrimoine que le nôtre. Quel titre nous autoriseroit à nous les approprier ? Les campagnes abandonnées se couvrent de brossailles. L'anarchie & la confusion font de la terre un séjour affreux. Tout y est sans régle & sans culture. On n'y joüit de rien en sureté, parce que la raison y a tout mis en commun : & l'homme en conséquence de la nouvelle réforme se trouve trop heureux, pour conserver ses jours, de courir philosophiquement avec les pourceaux à la glandée.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Si donc l'homme ne vit pas seulement de gland, ni de pain, mais de tout ce

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

que Dieu a créé de bon, ce n'eſt point qu'il ait rien uſurpé : c'eſt parce que Dieu lui a tout donné. Dieu eſt l'auteur des droits de l'homme, comme il eſt auteur de ſes beſoins. Il l'eſt de ceux qui auroient accompagné ſon innocence, & de ceux qui ſont la punition de ſon déſordre. Il l'envoye ſur la terre avec la faim & la ſoif ; avec les dangers & les maladies ; ſans habits & ſans armes : voilà ſes beſoins. Mais il lui a donné des ſens pour diſcerner promptement tout ce qui eſt bon ſans le renvoyer à ſa raiſon qui n'y conçoit rien : il lui a donné des mains pour ſaiſir & pour façonner tout ce qui peut le nourir, le guérir, & le défendre : il lui a donné un eſtomac capable de digérer ce que la bouche a eſſayé. C'eſt ainſi que dans une entière nudité il eſt pourvû de tout. Dieu lui a montré la proportion qu'il avoit miſe entre ſes organes & tout ce qui l'environne : il l'a déterminé à l'exercice de ſes facultés par des beſoins de toute eſpéce. Il l'a donc évidemment conſtitué poſſeſſeur de la terre ; & c'eſt ſon empire ſeul qui y entretient l'ordre que l'anarchie renverſeroit. Mais en l'élevant à la gloire de lui reſſembler par une ſeigneurie ſi honorable, nous verrons, quand il en ſera tems, que Dieu

a modéré l'uſage de ſes facultés par la conſcience. La même expérience qui lui a fait ſentir qu'il étoit ſur la terre pour la poſſéder, lui apprend qu'il partage cette ſeigneurie avec d'autres hommes; qu'il ne peut même en joüir ſans leur ſecours; & qu'ils ont tous les mêmes droits que lui, puiſque par leur intelligence & par leur activité tous ſont comme lui les images de l'Etre qui gouverne tout.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Il eſt exactement vrai que comme le lion en voyant ſes griffes, apprend ſa vocation, & ne ſe trouve arrêté par aucune loi qui le gêne; l'homme en connoiſſant ſes facultés & ſa propre conſcience connoît auſſi ſes droits & ſes premiers devoirs. Il ne les peut ignorer. Il eſt encore vrai que comme le pouvoir du lion eſt borné aux animaux terreſtres, parce que Dieu lui a fermé les avenues de l'air & de l'élément humide; le pouvoir de l'homme s'étend ſur les oiſeaux, & ſur les poiſſons, parce que Dieu lui permèt d'y étendre ſa main. Diſons tout en un mot. Le pouvoir de l'homme eſt étendu comme ſes facultés, & comme ſon ſéjour. Son domaine eſt donc univerſel, & il ne dégénère en barbarie que quand le mépris de ſa conſcience en fait un monſtre au lieu d'un homme. Nous voyons ainſi

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

l'accord parfait de l'expérience & de la raiſon avec l'Écriture.

Cette raiſon ne s'égare que parce qu'elle veut marcher la première, ou même marcher ſeule. D'où il arrive que le Philoſophe Indien reſpecte le ſang d'une mouche, & le Philoſophe Braſilien boit celui de ſon ſemblable.

Mais ſi la révélation n'eſt pas entendue parmi eux, l'expérience du moins & la conſcience leur parlent. L'une & l'autre leur diſent que l'homme eſt fait pour dominer ſur la terre, mais que tous ſes ſemblables partagent le même domaine avec lui, au lieu que les animaux ſont autant d'inſtrumens & de proviſions que Dieu anime & multiplie pour notre ſervice, mais qui jetteront tout dans le déſordre, ſi nous n'oſons y toucher. La voix de l'expérience & de la conſcience a donc toûjours enſeigné que la vertu de l'homme n'eſt pas de s'abſtenir de tout, tandis qu'il ſent ſes droits, mais d'uſer de tout avec modération & avec juſtice.

Il faut avouer cependant que malgré les leçons uniformes que l'homme entend par-tout en lui & au dehors, la raiſon aveuglée par ſes cupidités, & jalouſe de ſe conduire elle-même, ſeroit livrée ſur

bien des choses à l'obscurité, à l'incerti- tude, à des délais dangereux, & à des méprises funestes, si la révélation n'étoit venue à son secours. Dans les mœurs même, & dans l'usage de nos facultés, comme dans la détermination des vérités révélées, ce n'est point notre raison qui est notre premiére régle. Elle suit la régle & elle ne la fait point. Sa gloire & son repos dans sa conduite comme dans sa créance, est d'être toûjours disciple de la révélation. Si nous avions été élevés parmi les Cannibales de Terre-ferme, ou parmi les Antropophages du Brésil, la longue habitude, & l'idée accessoire d'une victoire complette, nous feroit trouver une apparence de droit & de plaisir à ce qui ne peut causer aux autres Nations que les plus affreuses nausées, & le soulévement de leur cœur, de leur raison, & de tout leur être.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Cette inhumanité, suite de l'orgueil & de la colère, paroît avoir été universelle avant le déluge. On peut juger des désordres qui régnent dans un siécle par la nature des loix qu'ils occasionnent. Dieu avoit donné plein pouvoir à Adam sur les biens de la terre, & sur les animaux des trois élémens. Caïn s'occupoit de la culture des fruits, & Abel de la nouriture

Le gouvernement de l'Homme.

des troupeaux : apparemment ils en voient l'un & l'autre, comme ils en témoignoient l'un & l'autre leur reconnoissance en réservant pour l'offrande publique les plus beaux fruits, & ce qu'il y avoit de plus parfait dans le troupeau. Voilà les commencemens du domaine & des adorations qui ont toûjours continué depuis.

Bien loin de donner à Noé un pouvoir plus étendu qu'à Adam, Dieu lui renouvella précisément celui qu'il avoit donné au premier homme, le libre usage des animaux terrestres, des poissons & des oiseaux : mais il le renouvella avec restriction. En permettant à Noé l'usage des chairs des animaux, il lui défendit d'en manger le sang. A quelle fin cette réserve? Elle tendoit à réprimer l'esprit de vengeance & d'ambition qui se repaissoit avec délices du sang d'un ennemi vaincu : coutume exécrable qui s'est toûjours renouvellée dans les lieux éloignés du gros de la société. Pour rendre en un mot le sang de l'homme respectable, il n'y avoit point de précaution plus sûre que de faire respecter le sang des bêtes mêmes. Dans la dépravation que l'idolâtrie introduisit universellement, la même défense fut perpétuée chez le peuple héritier des

promesses. Avant que la grace du Sauveur vînt réformer le cœur humain, on exigeoit, sur-tout, l'abstinence du sang, parce que le mérite de ces loix passagères & de précaution, étoit de contenir les familles dans le culte au moins extérieur du vrai Dieu, en les détournant de la vengeance, de l'inhumanité, & des grands crimes.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Mais si par-là on procuroit au moins une police utile, pourquoi donc l'Evangile, qui est la doctrine la plus parfaite, a-t-il anéanti une loi si sage? C'est parce qu'il est inutile d'employer des défenses & des précautions pour empêcher le Chrétien de se repaître du sang de ses semblables, lui qui apprend à l'école de la Grace à aimer non-seulement son semblable, mais son prisonnier & son ennemi. Rien n'est plus en sûreté que ce qu'on aime: & ce seul trait montre que la loi de Noé, la loi de Moïse, & celle de Jesus-Christ, sont l'ouvrage d'une sagesse qui embrassoit tous les siécles.

La bouche.

5°. Ce n'est pas seulement l'estomac qui en paroissant raprocher les fonctions de l'homme de celles des animaux, a cependant un caractère d'excellence qui le reléve au-dessus d'eux. Il en est de même de ses autres organes. Contentons-nous

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

dans une matière si ample des premières réfléxions que la structure & l'emploi de la bouche nous suggèrent.

Quel concours de précautions & d'actions différentes ! On a loué Torricelli, Pascal, Guerric, & Boyle, d'avoir observé la pression victorieuse de l'air extérieur sur ce qui ne renferme point un autre air, ou des liqueurs capables de résister à cette pression. On les regarde comme les Peres de la Physique moderne, parce qu'ils nous ont conduit par l'expérience à des vérités fécondes en conséquences, & jusqu'alors inaperçues, soit en inventant soit en perfectionnant des machines qui par la soustraction de l'air contenu, dévoilent aussi-tôt toute la force de l'air extérieur qui n'a plus de contre-poids. Ce que ces grands hommes ont opéré avec tant d'admiration de notre part, les lévres d'un petit enfant l'opèrent d'une façon plus admirable. Elles s'appliquent sur le sein de la mere sans laisser entrer aucun air dans la bouche. Le poumon retire à lui ce que la bouche en contenoit. La langue en se resserrant occasionne un vuide qu'aucun air nouveau ne remplit. Alors celui qui de toute la hauteur de l'atmosphère exerce sa pression sur le sein de la nourrice, ne trouve plus de

Les lévres.

résistance dans les ouvertures du mamellon que les lévres environnent. C'est donc une nécessité que le lait soit chassé & s'élance dans la bouche de l'enfant. Souvent ses petites mains, sans aucune leçon précédente, secondent l'action de l'air & diligentent le secours.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Comme les lévres sont la défense des gencives, celles-ci sont la défense de la langue & du palais. Les gencives sont deux vrais remparts talutés par le pié, & arrondis en deux platte-formes faisant le demi cercle, non-seulement pour former une exacte clôture autour de la langue; mais pour servir de base aux deux rangées de dents qui y enfoncent leurs racines bien avant, & y dispersent les petits vaisseaux par lesquels les dents reçoivent leur vie & leur entretien.

Les gencives.

Ces instrumens, destinés sur-tout à broyer & à dissoudre, sont d'une substance osseuse & parfaitement dure. Mais comme ce sont des os dont la fonction est importante & le travail fréquent, ils ont été revêtus d'un émail encore plus dur; qui embellit la bouche par sa blancheur, & qui garantit ces instrumens précieux du frottement des nouritures massives, & de l'insinuation des liqueurs pénétrantes.

Les dents.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

* Les huit dents incisives.

*Les dents inciſives occupent le devant au nombre de quatre ou plutôt de huit, puiſque le rang en eſt double comme les machoires. Elles s'amincissent en forme de coin, & ſont tranchantes comme des lames de couteau, pour tailler par ce moyen ce que la bouche peut contenir & expédier.

Les quatre dents canines.

Les deux canines qui accompagnent les quatre inciſives, l'une à droite, & l'autre à gauche, ſont arrondies & plus allongées en pointe pour concaſſer & dépiécer groſſièrement ce qui eſt fibreux ou capable de réſiſtance.

Les vingt molaires.

Toutes les ſuivantes qui ſont enſemble, quelquefois au nombre de ſeize, plus ordinairement de dix-huit, & de vingt, ont une ſurface quarrée qui va en s'élargiſſant dans celles du fond. On les nomme molaires, parce que celles d'en haut appliquant leur ſurface contre celles d'en bas, l'effèt de leur action eſt de moudre. Elles ne peuvent manquer de rendre la trituration plus fine à meſure que les viandes s'avancent ſous des meules plus larges, & s'approchent du point où les machoires unies agiſſent plus fortement.

Les dents inciſives qui ſe préſentent les premières coupent ce qui ſervira de tâche

aux autres. Les canines percent tout & dégrossissent l'ouvrage. Les molaires pulvérisent, & par une suffisante mastication achévent d'épargner à l'estomac le travail qu'il auroit de trop, sur des piéces qui ne seroient qu'écartelées.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Toutes ces parties sont sans intelligence. Elles ne font cependant rien à l'aveugle, & travaillent au contraire avec unanimité pour une même fin. Quelle est donc la Sagesse qui les dirige ? est-ce celle de l'homme ? Il est servi, communément sans connoître l'artifice de cette préparation : & l'intelligence du plus habile anatomiste n'y entre pour rien. Ici comme ailleurs la bonté de l'instrument est un soulagement pour la raison humaine : mais la supériorité de celle-ci se retrouve en ce que c'est à la sagacité de cette raison qu'il a été donné de tout éprouver & de faire tout valoir par la cuisson, par les mêlanges, & par le juste assaisonnement.

La langue.

La langue n'est pas un muscle, mais un prodigieux assemblage de muscles différens. Elle peut en un instant, & sans autre apprêt que l'ordre ou l'intention de celui qui s'en sert, s'allonger, se raccourcir, s'enfler, s'aiguiser, s'arrondir, s'applatir, se roidir, se tourner, se plier,

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

battre tantôt contre le palais, tantôt contre le bout ou contre le pié des dents, & faire des mouvemens d'une volubilité supérieure, à bien des égards, à celle de la langue du rossignol.

Les glandes salivaires.

Elle est bordée, sur-tout vers sa racine, de glandes pleines d'une eau un peu salée ou savoneuse, qui en étant exprimée par les mouvemens de la langue & des machoires, coule dans la bouche quand elle travaille, & facilite la déglutition.

A la naissance de la langue commencent deux canaux couchés l'un sur l'autre, l'ésophage, & la trachée artére. Le premier conduit reçoit les boissons & les nouritures pour les porter dans l'estomac; l'autre plus intérieur, ou placé sous l'ésophage vers la poitrine porte l'air aux poumons, & donne l'issue à celui qui en sort. Dès qu'il entre quelque autre matière que de l'air dans la trachée, soit en venant de dehors, soit en se détachant du poumon; elle se trémousse & secoue aussitôt toutes les boucles de cartilage qui la composent. Elle fait effort pour se délivrer de ce corps étranger par une convulsion qu'on appelle *toux*. On a peine à concevoir comment malgré le danger qu'il y a de laisser tomber le moindre corps dans la trachée,

c'est cependant par dessus l'orifice de ce canal que le Créateur a préparé à toutes nos nouritures la route qu'elles doivent prendre pour enfiler l'ésophage & l'estomac. Mais par un artifice dont la hardiesse est digne de l'Auteur de toute méchanique, il se trouve au haut de la trachée un petit pont-levis qui se hausse pour le passage de l'air, soit qu'il entre par l'inspiration, soit qu'il sorte par l'expiration; mais qui s'abaisse de manière à fermer exactement l'ouverture du canal, dès que la plus petite parcelle de solide ou de liquide se présente pour l'ésophage. La grande beauté de cette précaution consiste en ce que la moindre portion de nouriture foule dans sa descente les nerfs du bas de la langue, dont l'action est toûjours suivie de l'abaissement du pont sur la trachée, avant que la nouriture ou la boisson y arrive.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Mais ces merveilles qu'on ne peut entrevoir sans étonnement, sont dans tout le corps humain en aussi grand nombre que les organes, c'est-à-dire, innombrables. L'anatomie les observe tant qu'elle peut, leur assigne un nom, connoît l'action des plus sensibles, dispute sur l'usage des autres, & confesse que la structure de tous, quand on la veut ap-

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

profondir, eſt un abîme où la vûe & la raiſon ſe perdent.

Quant au reſte cette ſtructure qui a bien des rapports avec celle du corps des animaux, nous ſeroit parfaitement dévoilée, nous n'en ferions pas ici notre objèt. Le plan qui nous régle eſt d'établir la reſſemblance de Dieu dans l'homme. En quoi donc la bouche caractèriſe-t-elle celui qui doit préſider à tout ſur la terre?

La voix.

La voix humaine, dont nous n'avons encore rien dit, ne paroît pas fort propre à aider notre intention, puiſque les animaux ont une voix, & qu'on ne peut attribuer à Dieu ni bouche ni voix, ſi ce n'eſt en employant un langage figuré. Il eſt vrai que les oiſeaux, les animaux terreſtres, & bon nombre d'inſectes ont une voix, des cris, des ſiflemens, ou un bourdonnement dont ils ſe ſervent pour s'entre-avertir, & qu'ils varient pour marquer leur colère, ou leur contentement; leurs allarmes ou l'acquiſition de ce qui les intéreſſe. Mais les variations de leurs voix ſont auſſi bornées que le ſont leurs intérêts & leurs relations.

La parole.

La parole mèt une diſtance infinie entre l'homme & les animaux. Il n'eſt rien dans la nature que la voix humaine ne déſigne par autant d'articulations ou d'infléxions. L'homme

parle de tout, parce qu'il n'y a rien qui, à quelques égards, ne ſoit ſoumis à ſon jugement & à ſon commandement. La parole qui s'étend à tous les objèts de l'Univers, & à leurs différens uſages, annonce donc l'étendue des droits de l'homme : & non-ſeulement elle mèt les animaux fort au-deſſous de lui, mais elle fait de l'homme la ſeule image de Dieu qui ſoit ſur la terre.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Le mérite de la parole ne conſiſte pas dans le bruit, mais dans l'univerſalité de la ſignification. L'homme peut exprimer fort diverſement ſa penſée. Philoctéte en montrant de ſon pié le lieu où étoient les fléches d'Hercule, fut ſans doute infidéle à ſon ami, puiſqu'il lui avoit promis de ne jamais dire où il les avoit dépoſées. Si ſe faire entendre eſt la même choſe que parler, on peut donc parler du pié, de l'œil, ou de la main. Un homme paroît-il tranſporté de joie ou accablé de douleur ? Il nous a déja dit beaucoup de choſes avant que d'avoir ouvert la bouche. Ses yeux, ſes traits, ſon geſte, toute ſa contenance ſe conforment à ſa penſée & la font très bien entendre. L'homme eſt Orateur depuis la tête juſqu'aux piés. Tous ſes mouvemens ſont ſignificatifs : ſes expreſſions ſont infinies, comme ſes pen-

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

ſées, & nous avons ſuffiſamment obſervé ailleurs que ſes ſignaux, ſes affiches, ſon écriture, ſes monumens divers s'étendoient à tous les lieux, & portoient ſes intentions juſques dans la poſtérité la plus reculée. Mais ſa voix, quand il veut, prend la place de ces ſignes : & non-ſeulement elle leur eſt équivalente ; mais ce qu'ils ne peuvent exprimer tous enſemble, elle ſeule le fait entendre nettement. Elle eſt de tous les inſtrumens le plus ſouple, & par la prodigieuſe variété des ſons dont elle frappe l'oreille, elle eſt le plus commode moyen de former une ſuite de ſignes, & d'y faire tenir une ſuite de penſées. Les monumens de la naiſſance d'un Enfant qui devoit être le Maître & le Sauveur du genre humain, peuvent occuper d'âge en âge les eſprits attentifs à diſtinguer ce qu'ils ſignifient & ce qu'ils valent. Mais un Paſteur, à la tête de quatre mille paroiſſiens, peut tout d'un coup par le ſeul mouvement de ſa langue & de ſes lévres raprocher dans leur eſprit les preuves de cette naiſſance, & réveiller tous les ſentimens qu'elle inſpire. Il les tranſporte tous quatre mille enſemble près de dix-huit ſiécles au-deſſus du moment où il parle. Ils vont ſe trouver à la compagnie des Prophétes, des Anges, des Bergers,

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

& des Mages. Tous ſont émus ou du moins inſtruits de l'excellence de leur vocation. Tel eſt le pouvoir accordé à un homme, à une langue, d'attacher & de remuer les cœurs de la multitude, de les occuper de Dieu & de ſes œuvres, du paſſé & de l'avenir, de leurs égaremens & de leurs intérêts véritables.

L'homme ſe fait entendre en cent façons différentes, & la parole a encore été ajoûtée à tous ces ſignes, afin qu'il ne manquât d'aucun moyen d'être entendu. Mais dans ce privilége dont l'homme joüit ſeul de faire connoître ſes diverſes penſées à tout ce qui l'environne, & de les communiquer ou à ceux qui ſont loin de lui, ou à ceux qui viendront après lui; qui peut méconnoître l'unique image de Dieu ſur la terre? Dieu parle en effèt dans toute la nature, & elle n'eſt faite que pour annoncer ſes intentions. En vain dirions-nous à quelqu'un que nous voulons lui faire du bien ſi nous ne lui tenons parole: & lorſque nous lui rendons ſervice dans un beſoin preſſant, notre ſervice parle. Notre amitié eſt vraiment éloquente. Cet homme ſent qu'il eſt aimé ſans qu'on le lui faſſe entendre par des complimens ou par des aſſurances verbales. Tout ce que nous avons remarqué

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

du ſpectacle de la nature, & tout ce qui nous reſte à y joindre n'eſt qu'une ſuite de bienfaits, un ordre inſtructif, une chaîne de monumens & de témoignages des vérités ſalutaires. Toute la nature eſt donc la voix de Dieu, & l'expreſſion de ſes volontés. Qui eſt-ce qui n'a pas entendu la prédication des Cieux ? où Dieu ne parle-t-il pas à la multitude & au particulier ? Il s'adreſſe au plus méchant & lui déclare ſon tendre amour pour lui, en faiſant lever ſur lui ſon ſoleil comme ſur l'homme juſte, & en l'aſſociant avec les bons à l'uſage de ſes faveurs. La Sageſſe crie : ſa voix eſt diſtinctement entendue dans le ſilence des ſolitudes comme dans les aſſemblées des peuples qui s'entre-communiquent ſes dons & ſes leçons. On l'entend ſur les montagnes qu'elle couvre pour nous d'utiles forêts, & dans les plaines où elle renouvelle d'année en année la moiſſon qui nous nourit. On l'entend ſur les eaux où elle nous ouvre un chemin, & dans les entrailles de la terre où elle nous prépare la pierre, l'ardoiſe, les métaux, & toutes les matières propres ou à nous couvrir ou à nous meubler. L'homme eſt donc l'image & la ſeule image de Dieu ſur la terre, puiſqu'il eſt le ſeul qui y juge de tout,

& qui puiſſe exprimer ce qu'il en penſe.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Voici un autre trait qui reléve l'excellence de la parole. Dans le repos de la nuit qui m'aide à comparer l'univerſalité de la parole humaine avec l'univerſalité du langage de Dieu, d'agréables ſons viennent frapper mon oreille ? j'entends des Solitaires qui s'uniſſent en grand chœur dans mon voiſinage. A peine le ſignal qui les aſſemble a-t-il ceſſé, qu'une voix ſonore & éclatante leur adreſſe ces paroles. Venez : chantons avec de ſaints tranſ- « ports à la gloire du Seigneur. Pouſſons « des cris de joie vers Dieu, vers l'Auteur « de tous nos biens. » Le chœur répond à cette invitation. La voix recommence, & je les entends ſe succéder tour à tour.

Le chant.

Ici ſe préſentent deux avantages nouveaux, tous deux capables d'éclaircir encore mieux le mérite de la voix humaine ; l'un de pouvoir parler à Dieu même ; l'autre d'ajoûter la douceur du chant à l'utilité de la ſignification.

Il ſeroit tems, ſemble-t-il, de faire voir la part que le corps prend par la parole & par l'union de pluſieurs voix à l'adoration dont l'homme eſt chargé envers Dieu, pour ſoi-même & au nom de toutes les créatures. Il parle à Dieu comme un ami parle à ſon ami. C'eſt la même confiance : c'eſt la même effuſion :

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

& bien loin que Dieu s'offense d'une telle familiarité, il n'est au contraire offensé que de notre silence. Mais il vaut mieux laisser pour le présent le vaste sujèt de la Religion, que d'en détacher une partie sans traiter le reste. N'envisageons donc plus dans la voix humaine que cette admirable souplesse, qui après nous avoir fourni l'expression de tous nos besoins, nous livre encore un chant capable d'adoucir notre travail, & de nous servir d'entretien dans la solitude.

C'est en toute chose que l'homme réunit en lui seul les avantages qui n'ont été accordés que séparément à telle & à telle espéce. Il les posséde tous, & en joüit par la réunion dans un degré fort supérieur. Les oiseaux volent : mais l'homme navige & c'est beaucoup plus. Tous les animaux se transportent d'un lieu à un autre : l'homme seul joüit du privilége de se faire transporter. Plusieurs espéces chantent : mais leur chant est stupide ou destitué de toute signification. Il n'est que pour l'oreille. Le chant de l'homme seul est un langage intelligible, qui charme l'oreille, qui occupe l'esprit, & qui est entendu de Dieu même.

Agrément du chant.

Après l'exercice ordinaire de la parole qui est de signifier nos intentions & nos besoins, c'est un grand soulagement pour

nous de pouvoir encore tirer de la même voix la douceur d'un beau chant. Et cette douceur eſt telle que les inſtrumens les plus parfaits par leſquels nous apuyons la voix humaine lui ſont toujours inférieurs. Les uns ſont ſourds ou à peine entendus. Les autres ſont rauques ou nazards. Pluſieurs ne donnent que des ſons momentanés & ſans continuité. Pluſieurs vous livrent des ſons ſuivis, mais infléxibles & d'une froide égalité. Ceux qui ont le ſon fort plein ſont ſujèts à mugir. Ceux qui l'ont fort éclattant ſont ou aigres ou criards : & les défauts ne s'en couvrent que par l'union. Une belle voix au contraire eſt un ſon ſuivi, pliant, gracieux, ou plutôt enchanteur. C'eſt le plus beau de tous les ſons. Avec la ſuavité qui eſt un plaiſir que l'oreille éprouve, mais que la raiſon ne ſauroit expliquer, ce ſon a ſeul le mérite d'être ſuſceptible de tous les divers accens & de toutes les expreſſions touchantes. Il n'y a proprement que ce ſon qui ait de l'ame.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Mais ſoit qu'on veuille conſidérer particuliérement cette brillante harmonie qui réſulte de l'union de pluſieurs voix & de pluſieurs tons ; ſoit que ſans préjudice de l'accord on ſe laiſſe plus toucher par cette mélodie raviſſante qui provient

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

des infléxions & du goût par lequel on proportionne le chant au ſujèt & aux mouvemens du cœur ; ce chant pour être digne de l'homme ne ceſſe point d'être un langage : or tout langage doit être intelligible ; puiſqu'on ne parle que pour être entendu. Le chant prend le tour de la paſſion & des ſentimens de celui qui le mèt en œuvre. Il en imite finement les caractères : mais il reſpecte toujours le plus grand de tous les droits de l'homme, qui eſt celui de penſer & de faire connoître ce qui le touche. Le ſon qui part d'un inſtrument inanimé peut comme celui du roſſignol amuſer l'oreille pendant quelques momens. Mais le ſon formé par la voix humaine ne doit pas être deſtitué de ſens, ou bien il devient abſurde. C'eſt même afin que le ſens plaiſe & attache plus puiſſamment, qu'on y joint l'accompagnement d'une ſuite de beaux ſons. Que ſi cette muſique devient ſi chargée d'ornemens, ou ſi précipitée que le ſens n'en puiſſe plus être entendu, ce n'eſt plus là ce qu'on appelle la voix de l'homme. C'eſt le bruit d'une machine qui ſe joint à d'autres : & vous voyez alors une multitude de bouches s'ouvrir, de dents s'étaler, & de lévres ſe trémouſſer pour ne vous rien dire.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME,

Prouvé par l'excellence de ſes ſens.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

ENTRETIEN QUATRIÈME.

IL ſied bien à un anatomiſte de démontrer ſavamment par l'énumération & par l'aſſortiment des organes, les ſages précautions qui facilitent l'action du corps humain ; & l'exercice même de ſa ſupériorité ſur tous les animaux. Pour nous il doit nous ſuffire de prendre nos preuves dans ce qui peut être offert à tous les yeux ſans étude & ſans apprêt. Telle eſt, par exemple, l'excellence de nos ſens. Ils ſont les vrais miniſtres de nos connoiſſances, & il n'eſt pas mal de ſavoir la juſte valeur des ſens, ſur-tout après les efforts que les modernes ont faits pour les décrier.

Soit que Dieu veuille nous conduire au ſalut, ſoit qu'il veuille nous communiquer la connoiſſance & l'uſage des choſes

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

créées, il instruit la raison à l'aide des sens. Mais la métaphysique dit : n'écoutez point vos sens : écoutez la raison, & n'écoutez qu'elle. Elle vous enseignera tout : elle vous dévoilera toute la nature, & l'ordre même des decrèts divins.

Ces promesses sont vaines : & la métaphysique ne nous a pu amener à aucune connoissance suffisante & propre à nous fixer, tant qu'elle a voulu marcher par cette voie, qui n'est point celle de Dieu. Une raison qui va seule, & qui ne marche que métaphysiquement, est une raison qui s'égare ou qui est prête à s'égarer. Au lieu qu'elle va de vérité en vérité, & qu'elle régne très-réellement sur la terre, quand selon l'institution du Créateur elle marche accompagnée de tous ses sens, & se fait informer par leur ministère de ce qu'elle peut gouverner ensuite, & mettre à profit par son discernement.

Demandez à un aveugle-né quelles couleurs doivent briller dans le ciel quand il tourne le dos au soleil couchant, & qu'il tombe des goutes de pluie du côté opposé. Cet homme, quelque judicieux qu'il soit, ne sait ce que c'est ni que lumière ni que couleur. Il ne comprend ni la réfraction ni la nécessité du retour de certains rayons dans ses yeux. Il ne vous dira

dira de l'Iris que ce qu'il en ſait par le rapport de ſes oreilles. Mais l'oreille n'étant point faite pour juger des couleurs, ſa raiſon demeure ſans ſecours à cet égard: & tout ce qu'elle prétendra concevoir de la beauté de l'arc en-ciel, ſera peu différent d'un ſonge.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Préſentez à Deſcartes un ananas nouvellement coupé ſur le pié, & parfaitement mûr. Priez-le d'examiner l'intérieur de ce fruit qui vient d'être cultivé en Europe pour la première fois, & de vous dire quel goût il doit avoir. On eſt en droit de tout demander à une raiſon telle que la ſienne qui embraſſe tout, & qui explique tout. Elle a ſu tirer de l'idée d'une matière homogene miſe en mouvement la génération du monde, la vraie ſtructure des étoiles, & des planétes : elle en a vû diſtinctement ſortir l'homme, les animaux, tous les êtres vivans : & c'eſt parce qu'elle connoît très-nettement la cauſe, qu'elle connoît auſſi par voie de conſéquence la ſtructure des animaux & des plantes qui en ſont les effèts. Il ſera donc facile à Deſcartes de déterminer la méchanique du germe d'un ananas, & de vous annoncer par avance quel goût & quelle qualité il doit avoir. Non, Deſcartes ne découvrira jamais cette ſaveur

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

dans sa raison, ni dans le concours même des élémens ou des vaisseaux, après en avoir fait la dissection & l'analyse : il n'y a que son palais qui puisse l'en instruire. Mais si sa raison se trouve absolument impuissante quand de la structure d'un corps qu'il voit & qu'il disséque en liberté, il faut déduire la nécessité d'une telle saveur ; quelle entreprise est la sienne d'oser nous raconter la génération du soleil, & de nous dire : le soleil est ceci, cela, & rien de plus ? Il le connoît bien moins que notre ananas.

Les Neutoniens qui, comme Wiston & d'autres, ont voulu construire des planétes, & rendre compte de tout ce qui s'y passe, par des attractions & par des calculs ; ne nous donnent pas meilleure idée de leur physique, puisqu'ils se trouvent également arrêtés sur un aussi petit objèt qu'est la saveur d'un ananas, avant de l'avoir mis sous leurs dents.

Stall, Béker, & tous les Chymistes avec leurs dissolvans y pourront trouver plus d'huile, plus de sel, plus de terre, plus de certains principes que dans un autre fruit ; encore leur raison doit-elle cette connoissance à l'œil & à la main. Mais ils n'aquerront non plus que nous la connoissance de la saveur qu'en y employant

le ſens qui en doit juger. L'inſpection des réſidus qui demeurent après l'analyſe, ne donne aucun droit au chymiſte de prédire ſi ce fruit ſera nuiſible ou bienfaiſant. L'expérience, comme il eſt ſouvent arrivé, pourroit démentir la prophétie, y ayant des eſprits & d'autres principes que le feu dérobe ou altère, & dont l'intégrité ou l'union fait le mérite du fruit.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Voici des Phyſiciens qui s'y prennent d'une autre ſorte, pour parvenir tout d'un coup à ce qui ſe peut découvrir de la vraie valeur de l'ananas. Ils ſe gardent bien de perdre leur tems à recourir aux généralités que la raiſon imagine, & qui ne répandent jamais la lumière ſur aucun cas particulier. Ils débutent par porter le fruit à leur bouche, qui ſe trouve auſſitôt inondée d'un ſirop délicat, & piquée, encore long-tems après, d'un parfum qui l'embaume : ils s'enhardiſſent juſqu'à ſoupçonner que ce fruit ſera ſalutaire, & l'expérience juſtifie la prédiction. C'eſt donc à notre goût, conjointement avec l'expérience, à nous apprendre en premier lieu ſi un fruit qui nous étoit inconnu, ſera ou non une nouriture agréable & utile. Voilà la vraie philoſophie.

Il en eſt de même de tout autre corps

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

naturel : quel que ſoit celui de nos ſens auquel il peut avoir rapport, c'eſt par le ſens que nous en jugeons. La raiſon ſans ce ſecours n'en peut juger que témérairement, puiſqu'elle même, après s'en être inſtruite par ſes ſens, n'en peut rien faire entendre à ceux qui ſont ou deſtitués des organes propres à ce diſcernement, ou placés hors de la portée néceſſaire à l'exercice de leurs ſens.

Au lieu d'un exemple, on peut en produire dix mille qui montreront également que la raiſon humaine s'avanture beaucoup à vouloir marcher ſeule ; mais qu'elle agit prudemment & conformément à ſon état, d'attendre & de recueillir les avis de ſes ſens qui ſont pour elle les inſtrumens d'une révélation conſtante & univerſelle.

Gardons-nous cependant de nous méprendre ici en rendant notre raiſon eſclave. Car ſi elle peut faire des découvertes ſans le ſecours des ſens, n'eſt-il pas juſte d'établir un département pour la raiſon, & de mettre les ſens dans un autre ? N'eſt-ce pas avilir cette raiſon ſi pénétrante & ſi ſublime, que de faire dépendre la certitude de la plûpart de ſes connoiſſances uſuelles du rapport & de l'expérience de ſes ſens ? S'ils nous avoient

été donnés pour inſtruire notre raiſon & pour la mettre en état d'agir, nos ſens ſeroient-ils ſi imparfaits? Nous ne connoiſſons par nos ſens que les dehors des objèts : & quand il s'agit ou des principes des corps, ou de la ſtructure des petits vaiſſeaux, ou de l'action méchanique du plus petit organe, l'accès en eſt interdit à nos ſens. Il faut regarder comme une inſulte faite à la raiſon le mot de cet Académicien, qui diſoit que les anatomiſtes, & même tous les philoſophes, reſſembloient aux cochers de place qui traverſent & appellent par leur nom toutes les rues de Paris, mais qui n'entrent point dans les maiſons. Cela eſt exactement vrai ſi l'on parle d'un philoſophe qui croit que ſes connoiſſances finiſſent où ſes ſens n'ont plus rien à lui apprendre. Mais laiſſons une pareille méthode aux ames vulgaires. Où les ſens nous manquent, n'eſt-ce pas à la raiſon à ſuppléer & à découvrir le reſte? N'eſt-ce pas même pour l'obliger à marcher ſeule, que les ſens lui ont été donnés dans un degré moins parfait qu'à bien des animaux? Un oiſeau diſcerne ſur terre une graine qui nous eſt imperceptible. Qu'y a-t-il de comparable à l'odorat du chien & des oiſeaux de proie? Les deux

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Le gouvernement de l'Homme.

cornèts qui se dressent sur la tête du chat ne rendent-ils pas son ouye sensible au mouvement de la moindre souris ? Pourquoi donc relever l'homme par ses sens, en quoi il est inférieur aux animaux, au lieu de le relever par la philosophie purement intellectuelle, en quoi il n'a pas son semblable ? voilà ce qu'on entend rebattre éternellement.

Honorera qui voudra la philosophie purement intellectuelle. Nous faisons ici l'éloge de l'homme, & nous croyons devoir prendre la matière de cet éloge dans des avantages réels plutôt que dans la faculté d'avoir de beaux songes, & de faire des systèmes indépendans des sens. Nous prenons l'homme comme il est; & nous trouvons que les vrais succès de sa raison sont dûs à l'usage qu'elle fait des avis de ses sens. J'avoue qu'on trouvera parmi les animaux quelques sensations d'une finesse supérieure à ce que nous éprouvons. Mais les animaux n'excellent guères qu'en un point, qui fait leur partage propre. L'excellence de l'odorat est pour le bassèt qui se glisse dans l'obscurité sous les brossailles; & la vûe perçante est pour le lévrier qui en fait usage dans une plaine. Au lieu que l'homme, par l'union de ses sens, peut être in-

ſtruit de ce qui l'intéreſſe ſur toute la terre, & de ce que Dieu a fait en ſa faveur dans les ſiécles précédens.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Entre deux ſortes de paille ou d'avoine, qui à l'œil & à l'odorat pourront nous paroître également ſaines, le cheval diſtingue très-bien la meilleure, & rejette conſtamment celle qui eſt vieille ou altérée. La délicateſſe de cette connoiſſance eſt relative à ſon intérêt. Mais voilà tout ſon ſavoir : il ne connoît ni quelle plaine a produit cette avoine, ni quelle prairie fournit le meilleur foin. Il eſt avec cela d'une inſenſibilité parfaite pour tout ce qui n'a point de rapport à ſon état ou à ſa façon de vivre. Il n'eſt touché ni de l'odeur des viandes exquiſes, ni de la vûe de l'or, ni des parfums de l'Arabie. Au lieu que l'homme éprouve tout, & donne un nom à tout. Il diſtingue ſouvent d'un léger coup d'œil ce qui provient d'une Province d'avec les productions d'une autre : & vous trouverez dans le cabinèt d'hiſtoire naturelle du jardin Royal, les échantillons des préſens que l'homme reçoit d'un pole juſqu'à l'autre. Après que ſes ſens l'ont inſtruit des propriétés extérieures & des qualités effectives de ces diverſes productions, il raiſonne ſur l'application qu'on en peut faire : il les

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

compare avec d'autres, ou il les perfectionne l'une par l'autre. Il en détermine l'ufage, & de cette forte les effets qu'il remarque lui fervent de guides pour en découvrir de nouveaux. C'eft ainfi que fes fens & fa raifon, fa phyfique & fon domaine, font faits pour avancer de compagnie. Ceux qui les féparent font quelquefois beaucoup de bruit. Mais ils ne font plus dans l'ordre du Créateur : ils annoncent à leur fiécle des découvertes qui font la rifée du fiécle fuivant. Leur raifon s'évapore, & leur domaine leur échappe des mains. Leibnitz renfermé dans fes idées, enfante des monades, ou l'harmonie préétablie. Van-Helmont, promettant à toute la terre la permutation des métaux & le remede univerfel, dont il s'eft fait un fyftème idéal, s'en va fans rien effectuer, & laiffe fa famille dans l'état le plus déplorable. Defcartes a vû dans fa raifon l'or & le fer fortir de la même maffe de matière homogene : & Boerrhave au contraire a vû dans mille manipulations fenfibles, que ce qui n'eft pas or ne le devient jamais, & que ce qui eft mercure ne ceffera jamais de l'être.

Quoique l'homme foit déja bien redevable à fes fens de qui il tient ce qu'il peut favoir de jufte dans l'ordre du ciel,

dans les dehors & jusques dans les entrailles de la terre ; voici de nouvelles faveurs qu'il reçoit par la même voie, & qui sont comparables ou même supérieures aux précédentes. Ce qui s'est passé sur la terre depuis qu'elle est habitée, & toutes les agréables leçons de l'histoire, si propres à former sa prudence & son cœur, n'est-ce pas uniquement à ses sens qu'il en est redevable ? Sa raison peut mettre à profit les divers monumens que ses sens lui présentent : au lieu qu'elle ne trouve en elle même ni les dattes, ni les événemens, ni les motifs.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Ce sont encore ses sens dont Dieu employe le ministère, quand il veut accorder à l'homme un trésor beaucoup plus précieux, que la simple connoissance des faits, je veux dire la grace de la foi, & l'obéissance à l'Evangile. La raison par elle-même ne peut non plus devenir le choix des moyens par lesquels Dieu a voulu le sauver, qu'elle ne peut par la plus profonde méditation deviner le passé, ou ce qui est au centre de la terre. Mais Dieu ne l'a laissée ni dans l'ignorance, ni dans l'incertitude de ce qui lui suffisoit. Les monumens & les témoignages sensibles de ce qu'il faut croire & de ce qu'il faut faire, sont toujours sub-

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

ſiſtans. Quelle perpléxité pour la raiſon, s'il faut qu'elle ſe faſſe à elle-même la régle de la foi & des mœurs ? Quelle tranquillité au contraire ſi cette régle eſt faite, ſi cette régle paſſe d'une génération à l'autre, & qu'il ſuffiſe à l'homme d'avoir des oreilles pour l'entendre. *

* *Fides ex auditu.*

L'aſſortiment des ſens & des organes de l'homme eſt ſi bien entendu, que la raiſon, par leur ſecours, eſt en relation avec tout l'univers ; que le paſſé lui devient comme préſent ; & qu'elle peut exercer ſa prudence ou ſon induſtrie ſur tout ce que Dieu a mis dans ſon ſéjour. Ce qu'elle a le plus d'intérêt de ſavoir, ou ce qu'elle connoît ſuffiſamment pour le pouvoir gouverner, elle l'apprend par les ſens. Il n'y a pour elle qu'incertitude & que tribulation quand elle ſe renferme en elle-même. Elle ſent qu'elle n'eſt par elle-même que ténébres, & que bien loin de mépriſer les rapports de ſes ſens, c'eſt ſon état d'en faire uſage, c'eſt le moyen qui lui a été donné pour ſavoir quelque choſe de juſte. Elle ne ſe fera donc ni une phyſique, ni une hiſtoire, ni une religion : mais elle les recevra d'ailleurs. Il eſt vrai que c'eſt elle qui obſerve, qui juge, qui opère, & qui gouverne ; mais à condition que les ſens ne ceſſent d'être

les moniteurs & les ministres de son gouvernement. Ils peuvent être le sujèt des plaintes d'un philosophe qui veut tirer l'homme de sa sphère. Mais un esprit sensé qui connoît les droits & les limites de la raison humaine, confesse humblement, & pourtant avec reconnoissance, que les sens, quoique bornés dans leurs rapports, sont les premiers supports de son domaine, & les instrumens même par lesquels Dieu l'appelle au salut. LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE DOMAINE DE L'HOMME, Prouvé par ses plaisirs.

ENTRETIEN CINQUIÈME.

L'Homme, par le concours de sa raison & de ses sens, exerce, nous le venons de voir, un domaine vraiment universel, qui est l'image de celui de Dieu. En pouvons-nous dire autant de ses plaisirs? Faisons-en la revûe : nous trouverons que ses plaisirs tiennent pareillement à l'Uni-

LE DOMAINE DE L'HOMME.

vers entier. Cela ſe peut juſtifier dans les plus petites choſes & dans les plus innocentes.

Le hochèt qui amuſe un enfant, eſt composé d'un morceau de criſtal qu'on a taillé dans les roches les plus eſcarpées des Alpes ou de Madagaſcar (*a*); & de grelots d'argent dont la matière vient d'Allemagne ou du Perrou. Le perroquet qui a été mis auprès de cet enfant pour lier la converſation, lui eſt envoyé de Saint-Domingue, ou du Zanguebar: & la plume qui orne ſon bonnèt a été tirée de l'aîle des autruches qui traverſent les déſerts de la Nigritie ou du Zaara (*b*).

S'agit-il du plus léger de tous nos repas? combien de provinces ſe diſputent l'honneur de nous préſenter le verre de vin qui nous ſuffit? Aimons-nous mieux une taſſe de liqueur chaude? le Canada nous offre ſes capillaires; les Caraques leur cacao & leur vanille; la Chine & le Japon leur thé, & l'Arabie ſon caffé. Ce que ces feuilles, & ces graines ont de trop amer, ſera corrigé ſur le champ par le ſel gracieux de la canne qui croît à la Martinique ou à la Cayenne. La taſſe

(*a*) Une des plus grandes iſles du monde à l'Orient de l'Afrique.

(*b*) Au cœur de l'Afrique.

qui reçoit cette liqueur nous vient de Meaco (*a*) ou de Nanquin (*b*), de Saxe ou de Chantilli. Pour un besoin si passager l'homme rapproche les faveurs de trois continens, & il se peut faire qu'en cela il ne blesse pas la plus exacte sobriété.

LE DOMAINE DE L'HOMME.

J'abrége le dénombrement immense de ses besoins & de ses plaisirs, en disant que s'il en veut faire la revûe dans le ciel & sur la terre, il peut distinguer tous les points du globe par autant de contributions particulières. C'est une des plus agréables façons de se faire à soi-même une géographie, & c'est une occupation bien digne de celui pour qui la terre est faite.

Mais quoi ! parce que l'homme peut se donner beaucoup de satisfactions, prétend-t-on dire encore par voie de conséquence qu'il est l'image de Dieu sur la terre ? La multitude de ses plaisirs n'est-elle pas au contraire ce qui le deshonore, plutôt que ce qui le reléve ? C'est dans cette avidité de tout ramener à soi qu'on trouve vraiment l'usurpateur & le tyran.

Les déistes se donnent un air de modération en satyrisant nos plaisirs. On remarque cependant qu'ils ne les méprisent

(*a*) Grande ville du Japon.
(*b*) Grande ville de la Chine.

Le domaine de l'Homme.

pas, & que leur morale n'eſt pas ſévère: auſſi n'y a-t-il point de philoſophie qui montre moins de conſéquence & de juſteſſe que la leur. Ils regardent l'homme comme un animal ſans ſupériorité, & il n'eſt rien dont on ne les voye diſpoſer ſans ſcrupule. Le domaine que l'Ecriture nous attribue leur fait pitié, & ils s'affranchiſſent de toutes les ſages régles qui le reſtraignent. Deviendront-ils plus ſages en ſe rendant Anachorètes? Ce ſeroit le comble de l'extravagance de ſe refuſer tout ici, & de n'attendre rien ailleurs. Aſſurément le déiſte ne ſait ni ce qu'il eſt, ni ce qu'il condamne, ni ce qu'il autoriſe; parce que cette raiſon qu'il prend pour ſa maîtreſſe eſt faite pour écouter, & non pour inſtruire. Prenons donc des plaiſirs l'idée que la nature, l'expérience, & la religion révélée nous en donnent.

Les plaiſirs ne déshonorent point l'homme, puiſqu'ils ſont l'ouvrage de Dieu, & ils ne le rendent point criminel, puiſqu'ils ſont un préſent du Créateur. Le pouvoir qu'exerce un Gouverneur de Province lui peut donner occaſion de faire beaucoup de mal & de commettre bien des excès. Mais ce n'eſt point ſon pouvoir qui eſt honteux pour lui: il n'eſt avili que par l'abus qu'il en fait. C'eſt ainſi que les

plaisirs dans l'ordre de Dieu font sentir l'excellence de la condition de l'homme : il n'est deshonoré que par l'excès où il en porte l'usage, & par l'oubli des intentions de celui qui a fait les plaisirs, & qui en perpétue la distribution.

Le domaine de l'Homme.

La sagesse qui a créé toutes choses est la même qui est venu réformer ce que notre monde avoit de désordonné. Elle n'a touché qu'à la volonté de l'homme. Tout le reste étoit bon : le Sauveur n'en a pas interdit l'usage à l'homme. Il est vrai qu'il nous présente par tout de puissans motifs de mettre la pureté, la réserve, la dignité, la régle dans ce que nous faisons, & d'en mettre sur-tout dans l'usage des plaisirs. Il nous les a montrés comme étant l'objèt d'une vive reconnoissance, ou comme étant en bien des rencontres, la matière d'un excellent sacrifice & quelquefois d'une privation nécessaire. Mais il ne les a ni condamnés comme mauvais, ni supprimés quoique dangereux. Il ne nous a privés que de ce qui étoit contraire à l'institution primitive, ou de ce qu'une disposition personnelle nous rendoit pernicieux. Qu'on nomme, s'il se peut, un plaisir qu'il nous ait refusé ?

Il nous invite à admirer l'éclat de la

LE DOMAINE DE L'HOMME.

robe que Dieu a donnée aux lis des champs. Il veut que nous considérions la beauté des couleurs dont Dieu habille l'herbe champêtre. Je sai que cette invitation va plus loin que de nous faire admirer les fleurs & les parures qui tapissent notre séjour. En nous recommandant de voir avec quel soin Dieu daigne embellir des créatures passagères & destinées à la fourniture de nos besoins journaliers, il nous conduit à sentir combien nous sommes chers nous-mêmes à la providence du Créateur. Mais ce n'est point là nous interdire les plaisirs : c'est les permettre & les annoblir : c'est nous apprendre en un point le double usage de tous les plaisirs, qui est de nous instruire comme de nous servir. Loin de blâmer la propreté qui prend soin de laver le visage, & d'essenser la tête, il ne veut pas que cette pratique soit interrompue le jour même d'un jeûne volontaire, de peur que la suppression d'une bienséance légitime que chacun s'attend de nous voir observer, ne devienne l'annonce du bien que nous n'étions pas obligés de faire. Il honora le mariage en se trouvant à un festin de nôces, & prenant compassion de la modicité des provisions de ceux qui donnoient la fête,

il changea l'eau en un vin parfait ; création expresse qui bien loin de condamner le vin, autorise en tems & lieu la joie innocente, qui est l'effèt de l'excellente qualité de cette liqueur. Il honora même de ses louanges la profusion d'un parfum exquis, parce qu'une excellente intention en étoit le principe. Vous le voyez toujours attentif, non à nous prescrire telle ou telle abstinence ; mais à rappeller l'homme à ce qui est l'ame de la religion, c'est-à dire, à l'amour de Dieu & du prochain, qui ne porte qu'à honorer l'un & à aider l'autre. Il mena une vie commune, & n'insista point comme les autres législateurs sur des formules de faire ceci ou cela ; formules qui peuvent à la vérité salutairement prévenir ou punir nos désordres, mais qui peuvent subsister avec de grandes passions. C'est aux passions mêmes qu'il livre l'attaque, parce que le redressement de la volonté régle conséquemment l'usage des biens dont elle abusoit. Les disciples du Sauveur guidés par son esprit, ont enseigné que tout ce qui est sorti des mains du Créateur, est digne de notre reconnoissance. Leur doctrine comme la sienne, par rapport aux plaisirs, est de nous apprendre ou à nous en priver pour être plus libres &

LE DOMAINE DE L'HOMME.

LE DOMAINE DE L'HOMME.

moins diſtraits dans le ſervice de Dieu; ou à n'en uſer que ſelon la régle de la charité & ſelon la prudente détermination de l'Egliſe, à qui il appartient de régler ſes enfans.*

* Act. 15. & 1. Cor. 3.

La deſtination & la régle des plaiſirs.

Si nous examinons même la première deſtination de tous les plaiſirs, nous y apercevrons les traits d'une grande bonté, & d'une ſouveraine prudence. La tendre bonté de Dieu pour l'homme ſe montre à découvert dans la qualité & dans le nombre des plaiſirs qu'il lui a départis. Il en a attaché l'attrait à tout ce qui nous eſt le plus néceſſaire, & il en a multiplié le nombre avec une eſpéce de prodigalité. Quel brillant dans les flambeaux qui nous éclairent! quelle magnificence dans la voûte qui nous couvre! quelle variété de couleurs, de ſons, d'odeurs, de ſaveurs, de ſymétrie, & de délices de toute eſpéce dans toute notre demeure!

Les plus grands Rois quittent leurs jardins de plaiſance pour aller jouir avec leurs ſujèts de la vûe d'une belle campagne. Il n'y a rien de ſi grand ni de ſi touchant que la ſimple nature. Il eſt vrai que le Roi dort ſous un lambris doré, & que le berger ſe retire ſous le chaume. Mais la belle nature les égale tous deux: tous deux ſont éclairés par le même ſoleil;

tous deux jouiſſent des mêmes élémens, & vivent ſous le même ciel : ils habitent réellement le même Palais.

Le domaine de l'Homme.

La prudence du ſouverain Etre n'éclate pas moins que ſa bonté dans les plaiſirs qu'il nous accorde. Il ne s'eſt pas contenté de nous intéreſſer à l'uſage & à l'adminiſtration de tout ce qu'il nous préſente, en y attachant quelque plaiſir, & en flattant quelqu'un de nos ſens : mais il a voulu que ce plaiſir fût vif & même prévenant, ou que l'abſence en fût accompagnée de triſteſſe & quelquefois de douleur, afin que le plaiſir fût pour l'homme un avertiſſement auſſi bien qu'un ſoulagement : c'eſt-à-dire, qu'avec l'avantage de ſoutenir l'homme dans ce qu'il doit faire pour ſa conſervation, le plaiſir devient un moniteur perpétuel qui l'invite à s'y porter. Il y a une infinité de beſoins preſſans auxquels la raiſon n'auroit point pourvû ſans cette adreſſe du Créateur. La raiſon s'y ſeroit portée avec nonchalance, ou s'en ſeroit abſtenue tantôt par oubli, tantôt par réfléxion. La faim, la ſoif, & toutes les ſenſations qui nous menacent, comme tous les plaiſirs qui nous préviennent, ſuppléent aux mépriſes de la raiſon, comme à ſes diſtractions, & préſervent l'homme de ſa

LE DOMAINE DE L'HOMME.

propre ruine par des moyens ou efficaces ou pressans.

Les plaisirs ne sont point la fin de l'homme.

Mais quelqu'utiles & puissans que soient pour l'homme les motifs d'agir qu'il trouve dans les plaisirs, ils ne sont ni sa fin, ni sa régle. Les plaisirs ne sont point la fin de l'homme, puisqu'ils tendent tous à une fin ultérieure. L'appétit nous conduit à manger. Nous mangeons pour vivre & nous vivons pour travailler. Le tout est encore dirigé par la religion vers la fin où tout doit tendre. L'attrait mutuel des deux sexes a pour fin le mariage, & le mariage a pour fin de donner & d'élever des sujèts qui perpétuent l'Eglise & l'Etat.

Mais si l'homme n'a d'autre fin que son plaisir, la société est privée presqu'en tout de ce qu'elle avoit droit d'attendre, Il croit la servir par ses dépenses en ramenant tout à sa satisfaction. Mais pendant que les Ministres de ses passions regorgent de biens, c'est une nécessité qu'il fasse plus loin des malheureux par l'extrème inégalité du partage. La piété a des vûes plus saines & plus utiles: toutes ses démarches vont au bien commun. Sa modération même & ses abstinences, loin de nuire à autrui par la suppression de certaines dépenses, ne la

mettent que mieux en état de répandre dans la ſociété de nouveaux ſecours, & de porter ce ſecours où une dépenſe faite à l'avanture n'en laiſſoit arriver aucun.

Le domaine de l'Homme.

Les plaiſirs ne ſont point ſa régle.

Comme les plaiſirs ne ſont point la fin de l'homme, ils ſont encore moins ſa régle. Au contraire ils ne peuvent être que déréglés & pernicieux, quand ils ne le mènent à rien : car ils n'ont été ſoumis à une régle que pour obtenir la fin pour laquelle Dieu les avoit créées. Hors de là tout eſt perverti.

Un homme eſt criminel de manger quand il n'a plus de droit à la vie, & quel droit a-t-il de vivre quand il ne veut pas travailler ? C'eſt de même renverſer toute régle que d'envahir le bien d'autrui : mais quel bien lui eſt plus cher que ſon épouſe ? C'eſt pareillement inſulter la ſociété, & le bon ſens de remplir la république de ſcélérats & de miſérables ſans protection & ſans éducation. C'eſt donc corrompre les plaiſirs & en ruiner la fin, que d'être adultère ou fornicateur. Tout ce qui eſt ſur la terre a été livré à l'homme : mais tout ce qui eſt dans l'homme a été ſoumis à la raiſon & à la régle. Nous verrons, quand il en ſera tems, que cette raiſon, comme la

LE DOMAINE DE L'HOMME.

conſcience qui l'accompagne, n'a pas été abandonnée au hazard de ſes déciſions, & à des régles de phantaiſie. Elle n'eſt pas ſa lumière à elle-même. Elle a d'abord été gouvernée par des préceptes donnés aux premiers hommes. Et depuis la manifeſtation du Sauveur, elle trouve ſa régle & une ſécurité entière, dans la ſimplicité de la foi, dans l'obéiſſance à la prédication de l'Evangile.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME,

Aidé par la certitude des fonctions animales.

ENTRETIEN SIXIÈME.

LEs organes de l'homme ſoumettent viſiblement toute la terre à ſes recherches & à ſon travail : ajoûtons que ſes organes obéiſſent au premier ordre de ſa volonté : cette volonté commande donc ſur la terre & ſe l'aſſujettit.

C'eſt une choſe qui paroît d'abord fort étonnante, que notre volonté qui diſpoſe à ſon gré de tous les corps terreſtres, ne ſoit plus la maîtreſſe de rien, quand il s'agit de régler l'action des vaiſſeaux qui compoſent l'intérieur de notre propre corps. Le poûmon, le cœur, l'eſtomac, le cerveau même, en bien des choſes n'attendent point les ordres de l'homme. Ils ont une action propre & indépendante de ſes déſirs, même quelquefois contraire à tous ſes déſirs. Il peut bien par des précautions d'expérience, & par des raiſonnemens fondés ſur l'épreuve, eſſayer prudemment de rétablir ou d'entretenir le bon ordre dans ſes organes intérieurs. Voilà ce qui eſt accordé au diſcernement de l'habile médecin. Mais l'homme ne connoît pas les organes de ſon cerveau : comment en connoîtra-t-il l'action ? il ignore même comment il digère : & nous trouvons ici, comme en toute choſe, qu'où nous n'avons rien à gouverner, il ne nous a été départi que peu ou point de lumière. Je n'ignore pas avec quelle aſſurance un philoſophe nous viendra dire : la digeſtion n'eſt que l'action d'un muſcle triturant. Un autre, à qui la trituration fait pitié, vous découvre que c'eſt le travail

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

d'une eau ſavoneuſe. D'autres alléguent d'autres diſſolvans. Mais mettons ſous la main de ces philoſophes, liqueurs, herbes, légumes, pains, viandes de toute eſpéce. Préſentons-leur, mortiers, pilons, eau, ſavon, feu, ſel, vitriol, eſprit de nître, tant de diſſolvans & d'agens qu'il leur plaira : ajoûtons à ces préparatifs des cribles, des tamis, en un mot tous les moyens de broyer, de diſſoudre, & de filtrer : je dis qu'ils ne nous livreront pas une goutte de vrai chile, & moins encore une goutte de ſang. Ils peuvent bien contre-faire la blancheur du lait en délayant dans l'eau la farine de quelques amandes, & appeller cela du lait d'amandes; mais de-là au chyle, au lait réel, & au ſang, la diſtance eſt fort grande.

Je veux que l'homme parvienne à démêler peut-être un peu moins confuſément l'action de ſes inteſtins : il demeurera toujours vrai que c'eſt une opération où ſon gouvernement immédiat ne peut rien. Il préſide au choix des viandes & à la trituration qui s'en fait ſous ſes dents. Mais le pain qu'elles briſent eſt-il entré dans l'éſophage ? de ce moment il eſt ſouſtrait aux ſoins de l'homme: l'eſtomac, où cette nouriture tombe, ne diffère point d'un abîme où elle ſeroit précipitée.

précipitée. L'homme ne ſait ſi elle s'y digérera bien ou mal, & tout le travail de ſes inteſtins eſt abſolument inacceſſible à ſon inſpection. Le tout ſe fait ſans lui, & communément en ſon abſence, puiſqu'il ne digère jamais mieux que quand il dort.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Trouverons-nous en ceci une imperfection? C'eſt plutôt une décharge honorable & un affranchiſſement avantageux. L'homme a été par-là diſpenſé des ſoins humilians, ſoit de la digeſtion, ſoit des détails innombrables de tant d'opérations internes qui l'auroient accablé en attendant ſon ordre & ſa direction. Mais à quelle fin cette exemption, ſi ce n'eſt pour le mettre en état d'agir perpétuellement au dehors, & de ſe livrer tout entier à l'exercice de ſes talens?

Ce qu'il nous eſt permis d'appercevoir de l'économie intérieure du corps humain eſt une merveille encore plus grande que tout ce que nous avons vû dans la nature : mais avouons la vérité : dès que nous entendons parler d'eſtomac, d'inteſtins, de fiel, de coction, de chile, d'humeurs, & de ſecrétions; notre imagination ſe trouve bleſſée : & les organes même comme ce qu'ils charrient, ſont tous objèts que nous évitons de voir.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

L'aspect nous en paroît hideux & nous fait frémir, à moins que la résolution & l'habitude de nous en occuper par état, n'en aient peu-à-peu adouci les dégoûts.

Nous connoissons une certaine métaphysique qui feroit volontiers des reproches à l'Auteur de notre être d'avoir d'une part attaché des attraits si puissans aux différentes parties de notre séjour, & d'avoir en même tems inspiré à l'homme une aversion, pour ainsi dire, invincible pour la vûe des vaisseaux intérieurs du corps humain; quoique la structure & l'action en fussent pour nous si intéressantes, & que faisant une portion de notre être l'action n'en pût être trop bien réglée.

Ce qui attire ici les murmures d'une vaine philosophie, est dans la vérité une dispensation pleine de sagesse, & une précaution infiniment utile au domaine de l'homme. Ce que Dieu confie à nos soins & à notre industrie, n'a communément rien de rebutant, & l'attrait même y rend le travail agréable. L'agriculture, le commerce, la pêche, la chasse, & les arts, ont pour l'homme mille charmes qui soutiennent ses efforts & qui lui dérobent jusqu'au sentiment de sa lassitude. Au contraire un dégoût dont il n'est pas

le maître, détourne ses yeux & sa pensée de tout ce qui le rappelle aux fonctions de ses viscères & de tout son intérieur. Se peut-il rien de mieux entendu, puisque cette opération ne dépend ni de son intendance ni de son savoir ? C'est son bonheur d'être puissamment porté vers ce qu'il peut faire avec succès, & d'être puissamment détourné de ce qu'il ne peut ni diriger ni concevoir.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Il y a donc dans l'homme un genre d'ignorance & d'incapacité, qui bien loin d'être un désordre ou une misère, facilite la jouissance de ses priviléges. Ce que Dieu réserve à sa propre action sans rien exiger de l'homme à cet égard, tend à le décharger d'autant : c'est une exemption qui le rend plus libre, & qui est pour lui un vrai sujèt de reconnoissance. Par-là on sent de plus en plus que Dieu mène l'homme par une route, & la philosophie par une autre. Lorsque la raison a voulu se soustraire aux sens, pour chercher tout en elle-même, elle n'y a rien trouvé & ne nous a rien procuré. Mais quand elle suit pas à pas l'expérience & la certitude de ses sens, elle est dans l'ordre qui la réduit à des connoissances bornées, & qui encourage son travail par une suite d'acquisitions & de succès.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME,

Démontré par les facultés de son esprit.

L'ACTIVITÉ DE L'HOMME.

ENTRETIEN SEPTIÈME.

QUe l'Homme soit destiné à mettre à son usage & à gouverner tout ce qui est sur la terre, on n'en peut plus douter, puisque sa force, sa dextérité, ses sens, ses besoins, ses plaisirs, & les avis comme les actions de ses organes s'exercent généralement sur tout ce que la terre contient. Mais nous ne connoissons jusqu'ici son gouvernement que par les dehors. Nous n'avons encore vû que les ministres destinés à lui rendre compte, à l'avertir, ou à exécuter ses ordres. Venons au gouverneur même. C'est l'esprit de l'homme. Réduisons-nous à ce qu'il est possible & nécessaire d'en savoir.

Tout ce qui eſt ſur la terre eſt régi & administré par le corps de l'homme. Mais le corps de l'homme marche & agit ſous le commandement de ſon eſprit, qui devient ainſi le modérateur de tout. Un Roi n'eſt vraiment tel, ou n'eſt Roi que de nom, s'il n'a le pouvoir & la force de ſe faire obéir; l'intelligence & le conſeil pour juger de tout ce qu'il doit mettre en ordre; & le libre choix de prendre les moyens les plus propres pour y réuſſir. L'eſprit de l'homme pour exercer ſon domaine doit donc avoir une puiſſante activité qui lui ſoumette ce qui eſt dans ſon département; une ſuffiſante intelligence pour connoître les objèts de ſes opérations; enfin le libre choix des moyens qui lui conviennent le mieux pour tirer profit de chaque choſe. Si je fais voir que tout cela ſe trouve dans l'homme, & ne ſe trouve qu'en lui, j'aurai achevé de faire ſentir qu'il eſt l'image de Dieu ſur la terre & deſtiné à y mettre tout en valeur, par un légitime emploi; puiſque ſi Dieu eſt le Seigneur de toutes choſes, c'eſt par ſa Toute-puiſſance qui a tout créé; par ſa ſageſſe infinie qui connoît tout; & par ſa ſuprême liberté qui choiſit ce qui eſt bon & ce qui lui convient le mieux.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

* L'activité de l'homme.

* Cette puissante activité de l'homme, premier fondement de sa gloire & de sa ressemblance avec Dieu, nous est déja connue par la simple inspection de ses organes & des ouvrages dont il embellit toute la terre. Il seroit agréable & assez naturel d'en considérer ici le magnifique détail : mais pour ne point répéter plusieurs fois la même chose, remettons ce dénombrement au tems où nous aurons à considérer l'homme en société, & à parcourir ses différens travaux. C'est assez d'observer d'abord d'une vûe générale, qu'après la religion, le plus grand honneur auquel Dieu appelle l'homme sur la terre, c'est d'y être inventeur & suprême ordonateur. Il est inventeur, puisqu'il mèt sur la terre des ouvrages de toute espéce que Dieu n'y avoit point mis. Il est ordonateur, puisqu'il est occupé tantôt du réglement de sa propre conduite, tantôt du maintien de la conduite des autres; tantôt de la direction de diverses entreprises qui s'exécutent les unes sous ses yeux, les autres loin de lui, d'autres jusqu'au bout du monde.

Le castor se fait une loge, le renard une tanière, & l'oiseau un nid. Ne leur demandez rien de plus. Une impression invincible & uniforme les ramène-là,

& les conduit ſans raiſonnement à produire des ouvrages qui ne varient point. S'ils raiſonnoient, leurs ouvrages ſeroient variés comme leurs raiſonnemens. Mais l'homme, en recevant l'impreſſion d'une activité qui lui rend l'inaction haïſſable, n'a pas été borné à une méthode, ou à une façon unique de s'occuper. Il a été livré à ſon raiſonnement & à ſon conſeil. Il cherche : il éprouve : il délibère : il combine : il forme de nouvelles remarques, de nouveaux projèts, & de nouveaux ouvrages. On voit ſortir de ſon génie & de ſa main des choſes dont il n'y avoit point de modéle dans la nature, un moulin, un fuſil, une montre. Non ſeulement il imite Dieu en introduiſant ici ce qui n'y avoit jamais paru : mais, comme Dieu, il ne ceſſe d'agir. Comme lui, il conſerve & renouvelle toutes ſes premières productions. Comme lui, il réforme ce qui ſe dérégle, & rétablit l'ordre où il s'eſt affoibli.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Nous ne dirons point que l'homme exerce comme Dieu, la Toute-puiſſance : ce ſeroit un blaſphême : l'homme n'eſt point créateur. Il ne peut qu'arranger ce qui eſt fait. Mais s'il eſt dans nos langues un mot capable d'exprimer nettement la faculté qu'a l'homme de produire toute

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

ſorte de nouveautés ſur la terre, & d'entretenir le bien qu'il y a mis précédemment, ce mot ſera le tableau de la puiſſance de l'homme & l'abrégé de ſa gloire, puiſqu'il ſera l'expreſſion de ce qui le raproche le plus du Créateur.

Le travail.

Le *travail* eſt le terme que nous cherchons. L'homme travaille ſur tout ce que la terre contient : il eſt donc l'image de Dieu. Le travail n'eſt que l'exercice de cette activité ſi féconde par laquelle il forme une ſuite de penſées utiles, ou par laquelle il produit, entretient & perfectionne divers ouvrages extérieurs. Le travail eſt donc le premier fondement de la vraie grandeur de l'homme, comme la toute-puiſſance eſt le principe des œuvres de Dieu & de ſa gloire.

Il eſt vrai qu'aujourd'hui le travail de l'homme eſt accompagné d'obſtacles & de ſueurs. Il eſt rude & pénible, ce qui ne convient pas à Dieu. En cela certes l'homme n'eſt pas ſon image. Mais quoique la laſſitude & la peine ſoient la juſte punition & le ſalutaire exercice de l'homme pécheur; quoique le travail lui ſoit devenu d'autant plus indiſpenſable qu'il y eſt condamné; le travail ne ceſſe pas pour cela d'être encore ce qu'il étoit dans ſon origine. C'eſt la vocation de l'homme.

L'oiseau est fait pour voler, & l'homme est fait pour travailler. Comme les œuvres de Dieu dans leur création & dans leur perpétuité, sont l'exercice non interrompu de sa Toute-puissance; le travail est l'exercice perpétuel de la puissance de l'homme. Il imite le Créateur à proportion qu'il cultive la terre, & en fait prospérer les productions. C'est la destination d'Adam, même innocent *; & au contraire autant il travaille languissamment, ou s'abstient même de travailler; autant détruit-il en lui l'image de celui qui a créé le monde, & qui ne cesse d'y reproduire ou d'entretenir ce qu'il y a fait paroître dès le commencement. Telle est la condition de la créature raisonnable. Rien de plus grand qu'elle sur la terre, quand elle l'embellit par quelque travail. Cesse-t-elle de travailler? c'est une statue: elle charge la terre d'un fardeau inutile.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

* *Ut operaretur.* *Genes.* 2. 15.



LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME,

Prouvé par ſon intelligence.

ENTRETIEN HUITIÈME.

LE ſouverain pouvoir du Créateur n'a jamais été ſans ſa ſouveraine ſageſſe. Elle étoit comme lui avant le monde. Elle le réjouiſſoit dans la création par la variété des plans d'ouvrages qu'elle offroit à ſon choix, & depuis la création elle a fait ſes délices d'être avec les enfans des hommes pour régler leur conduite & les opérations de leur main. C'eſt ainſi qu'elle inſtruiſit Adam, Noé, Abraham, & celui de tous les Rois qui eut le plus de part à ſes faveurs, tant que la ſéduction des richeſſes & l'enivrement des plaiſirs ne l'empêchèrent point d'écouter ſes leçons. C'eſt elle qui, de ſiécle en ſiécle, a formé des génies utiles, & des ouvriers induſtrieux. Mais de même que Dieu en faiſant part de ſa puiſſance à l'homme,

Prov. 8 : 21. & ſuiv.

ne lui a pas donné la Toute-puissance, aussi en lui faisant part de sa sagesse & en lui accordant une grande capacité de savoir & d'inventer, il ne lui a pas donné une science qui fût sans bornes comme la sienne.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Il l'a élevé à la gloire de gouverner & d'arranger ce qui a été mis dans son séjour pour exercer son esprit & sa main : mais il gouverne & arrange des choses faites. Il peut en observer le nombre, les mesures, l'action, le mérite, & les propriétés. Par des combinaisons ou par des dispositions nouvelles, il peut mettre des esprits & des corps en action. Il peut, pour ainsi dire, créer une nouveauté. Mais la nature & l'excellence de tout ce qu'il employe étoient préexistantes. Il lui est aisé de détruire son propre ouvrage. Il peut mettre en piéce le vase ou la pendule qui est sortie de ses mains; mais il n'en fera pas rentrer les piéces dans le néant. L'argile & le cuivre demeurent immortels. Il ne peut ni détruire ni créer les premiers êtres; & les mêmes bornes que Dieu a données au pouvoir de l'homme, il les a conséquemment prescrites à sa science.

Il y a donc, si vous me permettez cette façon de parler, deux sortes de

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

productions; celle de Dieu qui a fait les esprits & les corps; puis celle de l'homme qui les cultive, les façonne, les embellit, & les tourne à divers usages par des inventions ingénieuses. Les objèts de la première création sont faits, & c'est parce que l'homme n'est point chargé de les faire, que Dieu les lui a rendu inconcevables. Mais les divers usages auxquels l'homme peut mettre les choses créées, sont le véritable objèt de la production humaine, & de la science humaine. Telle est donc la mesure des opérations de l'homme, telle la mesure de ses connoissances. S'il lui est glorieux d'exercer de si beaux droits, il tombe d'une autre part dans une méprise qui le rend ridicule quand il se mèt à raisonner, à faire des difficultés, des objections, & des systêmes sur les objèts qui ne sont ni de son opération, ni de sa science. Bayle est devenu spéculativement Manichéen: Loke penchoit à devenir matérialiste; Neuwton à être Arrien: & quantité de métaphysiciens deviennent Déistes, en raisonnant à perte de vûe sur la nature des esprits & des corps, sur la nature de Dieu, & sur l'ordre de ses décrets. Tous nous disent, pour justifier la hardiesse ou la singularité de leurs opinions,

qu'ils ont consulté la raison pure, plutôt que les vieux préjugés qui roulent d'un siécle à l'autre parmi les hommes. Mais tous ont supposé dans l'homme un privilége dont il ne jouit pas, qui est d'obtenir de sa raison des réponses nettes & certaines sur toutes les questions qu'il jugera à propos de lui faire. Ce n'est point là sa vocation, ni l'ordre de son intelligence. La plupart d'entr'eux au contraire ont négligé de faire usage du privilége très-réel & très-honorable, dont la raison jouit, qui est de régler sa conduite & de perfectionner son domaine par les avis de l'expérience & par les témoignages extérieurs qui l'instruisent suffisamment dans l'ordre de la nature, & dans celui de la révélation. Ç'a été leur méprise générale d'attendre la lumière d'une raison qui est faite pour la recevoir. Ils l'ont cru capable de comprendre à force d'argumentations, ce que Dieu a réservé à son opération propre & à sa science. Il n'est pas étonnant qu'ils se soient si diversement déroutés, & que les ténébres se soient de plus en plus épaissies devant eux : ils étoient sortis de leur sphère.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Depuis qu'il y a des hommes, une constante expérience leur apprend que leur science est relative à leur activité;

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

qu'ils ont aſſez d'intelligence pour les choſes qu'ils peuvent faire; mais qu'ils ſont extrêmement bornés dans la connoiſſance de ce qui eſt & agit indépendamment d'eux; par exemple, dans la connoiſſance de la ſtructure & de l'action des organes de leur propre corps, ou dans la connoiſſance des opérations de leurs facultés ſpirituelles. Tout cela s'exécute ſans qu'ils ſachent comment la choſe ſe fait.

Cette remarque eſt le dénouement d'une queſtion qui a extrêmement embaraſſé les philoſophes les plus méditatifs. Quelle eſt, demandent-ils, la manière dont l'homme voit la vérité? comment ſe forme ſa ſcience? ſon entendement eſt-il un miroir où les vérités ſe viennent peindre? & comment conçoit-on qu'un entendement ſoit un miroir? voit-il les vérités en Dieu dans la ſubſtance duquel elles ſont immuables? Apporte-t-il en naiſſant un fonds de vérités communes qui forment ce qu'on appelle le ſens commun, & la baſe de nos raiſonnemens? ou bien ſi notre entendement ne fait que généraliſer & étendre à tout autre cas, ce que nous apprenons en détail par nos ſens: & alors comment ou de quel droit mettra-t-il plus d'étendue dans ſes jugemens qu'il n'y en a dans les rapports

toujours particuliers que ses sens lui ont faits.?

Le gouvernement de l'Homme.

A cette question sur l'origine de notre science, je répondrai par une question sur l'origine & sur la communication de notre activité dans les divers membres du corps. Comment les esprits animaux, s'il y en a, portent-ils tout d'un coup leur action depuis le cerveau jusqu'au bout des piés ? comment peuvent-ils opérer d'une façon si contraire à ce qui se passe dans toutes les méchaniques ?

On sait que dans tout ce qui est mis en balance, une petite force peut ébranler ou même vaincre une grande puissance : mais la petite force traverse rapidement un grand espace, tandis que la grande se meut lentement dans un espace fort court. La vélocité devient la compensation du poids. Un poids de cinquante livres accroché à la balance Romaine, s'éléve à peine d'un demi pouce, pendant que la livre qui est vers l'extrémité du fleau, traverse un espace de cinquante demi pouces, ou de vingt-cinq pouces entiers. La main du voiturier qui veut relever son essieu abbatu par la fracture d'une roue, tourne douze & quinze fois la manivelle du cric, pour élever l'essieu d'un pouce. Par-tout ailleurs la puis-

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

ſance mûe traverſe en tems égal autant d'eſpace que la puiſſance mouvante : on les égale en tout. Veut-on, par exemple, qu'un paquèt de ſoie qui eſt dans un des baſſins de la balance s'éléve & ſe mette à niveau du morceau de fer qui deſcend dans l'autre ? Il faut que la puiſſance mouvante ſoit de même poids & parcoure le même eſpace que la puiſſance mûe ; qu'il y ait, par exemple, le poids d'une livre de part & d'autre, & le trajèt d'un demi pié pour la livre de ſoie qui deſcend comme pour la livre de fer qui monte. Voilà nos méchaniques : nous n'en avons point d'autres au Méxique, en Turquie, ou au Japon. Tout ſe paſſe autrement dans la méchanique du corps humain.

D'abord nous ne comprenons pas quelle peut être l'action d'une volonté ſur un cerveau. Enſuite quelle que ſoit cette liqueur que le ſang adminiſtre au cerveau, par laquelle le cerveau mèt en mouvement tous les muſcles du corps, & dont l'épuiſement eſt ſuivi de la laſſitude des membres ou du refus de toute action ; elle ne peut être que prodigieuſement tenue ou d'une fineſſe inconcevable, puiſqu'elle diminue ſi peu le volume du ſang d'où elle provient. Mais à peine cette matière s'eſt-elle mûe, peut-être du trajèt

d'un point, qu'à l'instant le long levier de la jambe a déja traversé trois piés de terrain & transporté tout le poids du corps à une demie toise de distance; ou les bras étendus ont déja fait arriver un long fleau à six piés loin de celui qui bat le blé. Ici c'est la petite puissance qui fait un court trajèt & la grande qui traverse un grand espace : l'ordre n'est pas plutôt donné à la liqueur de couler, que l'ordre pareillement donné au bras pour agir est exécuté. Il n'y a pas le moindre délai accordé au bras pour compenser la célérité de la liqueur par la lenteur de la masse du muscle. Tout part ensemble, la volonté, l'esprit, & le bras. Voilà donc une méchanique d'un nouvel ordre où l'esprit du méchanicien le plus consommé se confond & se perd.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Je ne doute pas que tout ne s'exécute méchaniquement dans les mouvemens du corps, puisque les actions en sont aidées par des attaches, par des filèts, par des impulsions, & par des rétractions; en un mot par differens instrumens de communication. Mais cette méchanique nous passe : elle est d'un ordre supérieur, & Dieu se la réserve à lui seul comme les mouvemens de nos corps & de tout l'Univers qui s'exécutent sans que

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

nous y prenions d'autre part que celle ou de les vouloir ou de les obſerver.

Ce que nous venons de dire du principe moteur de nos membres, & du moyen de communication ; nous le pouvons dire de l'origine & du progrès de nos connoiſſances. Notre activité eſt un riche préſent. Mais la manière dont elle commence & ſe continue, nous eſt incompréhenſible. Notre intelligence eſt une faveur ineſtimable : mais nous ne concevons pas quel eſt le principe & le lien qui réunit dans une même vérité & dans des idées communes des hommes qui ne ſe ſont point vûs, & entre qui toute communication eſt ſupprimée. Chacun ſent fort bien que pour marcher ou pour danſer, même parfaitement, il n'eſt point néceſſaire de ſe mettre à étudier l'anatomie de la jambe & du cerveau. Un maître à danſer gagneroit fort peu à cette étude. C'eſt une peine également perdue, peut-être infiniment plus ridicule & plus dangereuſe, quand on veut cultiver ſon eſprit, de faire une longue recherche de l'origine des idées, & de méditer profondément ſur la nature du ſens commun. L'activité du corps & le ſens commun ſont deux inſtrumens dont Dieu nous a pourvûs. Ses préſens ſont

féconds en grands effèts. Il ne s'agit que de les mettre en œuvre, sans faire d'inutiles efforts pour entendre la communication des mouvemens musculaires, ou pour voir à découvert la source de nos conceptions.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Au lieu de nous jetter dans la dispute interminable de l'origine des idées communes, pour l'éclaircissement de laquelle il faudroit connoître à fond la nature de Dieu, celle de notre ame, & la manière dont notre ame est unie à Dieu & au corps, il faut nous contenter de savoir ou de sentir que cela est ainsi sans le comprendre. Dieu n'a pas fait dépendre le bon usage de nos jambes de l'étude du cerveau d'où partent les nerfs qui remuent nos jambes. Le cerveau qui fait ces opérations est une masse inexplicable. Dieu n'a pas non plus attaché le bon usage de notre intelligence à l'étude de la nature spirituelle. Nous en sentons distinctement l'activité & les opérations sans savoir ce que c'est. Bornons-nous donc à observer que Dieu a tellement formé l'intelligence de chaque homme que tous se pussent réunir dans la connoissance des mêmes vérités; comme il a donné la même structure à l'œil de l'Asiatique, & à l'œil de l'Européen;

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

comme il les a pourvûs l'un & l'autre de deux jambes capables de les transporter d'une place à l'autre par un mouvement alternatif, qu'ils sont maîtres de se donner quand ils le veulent sans y rien entendre.

Les difficultés prétendues que Montagne, Charron, & d'autres Pyrroniens ont accumulées avec affectation pour avilir nos talens, & pour détruire en nous jusqu'à la reconnoissance, n'empêcheront jamais que nous ne distinguions nettement les vûes du Créateur dans les présens qu'il nous a faits. Nous nous souvenons d'avoir vû un homme sans bras qui avoit exercé ses piés à filer. Cette singularité autorise-t-elle quelqu'un à dire que les jambes n'ont pas été faites pour marcher; mais que nous aimons mieux les employer à cet usage, que de nous en servir pour filer? Bien des personnes trouvent le nez assez commode pour servir de support à l'instrument qui soulage leur vûe. Dira t-on pour cela que le nez n'est point fait pour juger par l'odorat de ce que la bouche doit admettre ou refuser, & de la corruption de l'air que nous devons éviter de respirer? Il peut arriver que nous préférions le plaisir d'avoir le pié petit & la taille haussée de quelques

lignes, à la satisfaction de marcher librement : il se peut faire que nous aimions à nous élever de deux pouces à l'aide d'une cheville posée sous notre talon, ou que nous courions le risque de nous estropier, à force de nous serrer le bout des piés, comme les dames le pratiquent en certain pays, apparemment à la Chine. Mais le mépris qu'elles font de l'avantage de marcher, n'empêche pas d'en sentir la générale destination. De même on a vû des peuples très-spirituels juger à propos de permettre par des loix expresses aux peres & aux meres de disposer librement des enfans qu'ils croiroient avoir de trop, en les faisant mourir aussi-tôt après leur naissance, ou en les exposant, ou en s'en délivrant dans la suite par de pieuses consécrations. C'est ce qu'ont autorisé les Grecs, les Romains, & tous les Chananéens, qui croioient devoir en certaines rencontres ou les vendre ou les offrir à Moloch. Mais en est-il moins vrai que l'amour des peres & des meres pour le bien & la conservation de leurs enfans fait partie du sens commun ? Les larmes qui couloient alors des yeux des parens attendris, & les soins qu'on prenoit de surmonter par le bruit des tambours les cris de ces tendres victimes, réclamoient

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

pour les ſentimens de la nature & découvroient dans ces devots pleins d'avarice, le même fond d'humanité que dans ceux qui déteſtoient ces pratiques.

On n'ignore pas que les Chinois léguent aſſez communément leurs biens à un Collége de Bonzes, & laiſſent mourir de diſette leurs peres & meres devenus vieux & infirmes. Ces caprices occaſionnés par l'intérêt & par la ſéduction de la cagoterie peuvent ſe ſoutenir ſous la protection des coûtumes populaires ou des loix humaines. Mais ce n'eſt nullepart ſans une ſecrette indignation de voir la vieilleſſe livrée à la miſère ou à la ſolitude : & dans le fond de l'Orient, comme à l'extrémité de l'Europe, il demeure vrai que le reſpect des enfans pour leurs pere & mere, & l'obligation de les nourir dans leur vieilleſſe, font partie du ſens commun.

Tous les Hommes peuvent voir les mêmes vérités.

Dieu a donc tellement fait tous les hommes, qu'ils puſſent appercevoir le même ſoleil, les mêmes objèts, la même lumière en ouvrant les yeux ; & qu'ils puſſent voir les mêmes vérités uſuelles en faiſant uſage de leur raiſon. Par toute terre on veut être heureux : par toute terre on calcule, on meſure, on aime ſon pere & ſa mere, on croit communé-

ment devoir traiter autrui comme on voudroit être traité : on a l'idée d'une intelligence qui régle le monde : on lui rend hommage : on attend une justice qui récompensera les bons & punira les méchans : on a horreur de ceux qui s'éloignent de ces idées communes & universelles. L'éducation ou une fausse philosophie peut altérer & varïer quelque peu ces idées. Mais malgré ces bizarreries locales, on revient par-tout au sens commun. Il se montre supérieur à la philosophie & à l'éducation, parce qu'il provient d'une source plus excellente. Il y a donc un fonds constant qui fournit aux hommes des vérités, des connoissances, & des sentimens d'un usage général. Ainsi, soit que la suprême vérité se trouve intimement présente à tous les esprits; soit qu'elle ait écrit avec des caractères ineffaçables les mêmes principes dans toutes les ames; soit enfin que Dieu ait réglé & disposé nos facultés de manière à pouvoir acquérir les mêmes connoissances par la ressemblance des sensations, & par la conformité de l'expérience; il est incontestable que l'esprit de l'homme peut, s'il veut être attentif, appercevoir, juger, raisonner, & parvenir aux mêmes principes de sciences & de conduite par toute terre.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Le but que Dieu s'eſt propoſé en donnant à l'homme la faculté de connoître la vérité ſans comprendre lui-même la nature de ſon être & de ſon action, a été viſiblement de lui épargner de vaines diſtractions, & de le porter efficacement à l'exercice même de ſes facultés. L'anatomie de la trachée artère n'eſt point ce qui peut mettre un muſicien en état de chanter, & ſans la lecture de l'Eſſai ſur l'entendement humain, un homme d'expérience pourra ouvrir des avis ſenſés dans le Conſeil des Rois, juger ſelon l'exacte vérité dans les Tribunaux, & prendre de juſtes meſures dans la conduite de ſes affaires ; au lieu que la métaphyſique le laiſſeroit à cet égard dans de profondes ténébres, ou même le pourroit mèner d'égarement en égarement.

Il y a dans l'homme une ignorance qui lui eſt honteuſe. C'eſt celle de ſes devoirs. Elle eſt volontaire, criminelle, & quelquefois même pénale. Il y en a une autre dont il n'a pas à rougir : elle conſiſte dans les bornes que Dieu a preſcrites à ſon intelligence : & comme elle l'aide à ſe renfermer dans ſon état, elle eſt plutôt un préſent qu'un ſujèt de plainte.

Mais ſi c'eſt une mépriſe pitoyable de faire des lamentations ſur la foibleſſe de l'eſprit

l'esprit de l'homme, comme si c'étoit l'ouvrage d'un principe malfaisant, ou d'un Dieu ennemi; c'est une méprise également malheureuse d'attribuer à cette raison dont les limites sont si sensibles, le pouvoir de tout juger & de décider de tout. Notre raison trouve naturellement en elle-même les principes d'une juste curiosité avec les motifs d'une sage retenue. Combien sera-t-elle encore plus réservée & plus respectueuse, si Dieu, pour lui épargner les délais & les incertitudes qu'elle éprouveroit dans la recherche des vérités salutaires, l'a tout d'un coup fixée à cet égard par la régle publique & commode de la révélation? Assurément s'il a bien voulu accorder un pareil supplément à notre foiblesse, (& il est facile de nous en assurer par les témoignages qui nous garantissent le fait, & qui préviennent même nos recherches;) ce sera un égarement volontaire d'écouter les discours de quelques beaux esprits, & de vouloir ramener la régle de la créance & des mœurs au tribunal de notre raison. Ce sera au contraire une conduite sensée de captiver notre foible entendement sous l'obéissance de la foi, & de n'exercer soit notre activité, soit notre intelligence, que selon les bornes dans lesquelles Dieu a renfermé l'usage de ses présens.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE DOMAINE DE L'HOMME,

Prouvé par son imagination.

ENTRETIEN NEUVIÈME.

L'Intention de Dieu dans la mesure de lumière qu'il nous a départie, se manifeste encore par les deux aides qu'il a mises à côté de l'entendement humain ; je veux dire l'imagination & la mémoire.

L'imagination.

La moitié de notre être est corps, & la plûpart de nos opérations ont rapport à quelqu'un des corps qui nous environnent. Afin que nous ne fussions point tentés d'abandonner notre situation & nos liaisons pour nous transporter avant le tems dans un état de pure intellection, ou dans des contemplations trop sublimes qui nous tireroient de notre condition actuelle, Dieu a voulu que toutes, ou presque toutes nos pensées fussent accompagnées & aidées de quelque image corporelle. Il n'y a pas jusqu'aux opérations de pur raisonnement, jusqu'aux idées les plus intellectuelles, comme sont les

opérations de l'Arithmétique ou de l'Algébre, qui ne ſoient fixées & dirigées par des ſignes ſenſibles. Sans ce ſecours, ou nos penſées ne ſe forment point, ou elles nous échappent. Nos connoiſſances uſuelles nous viennent ou ſont aidées & occaſionnées par le canal des ſens. C'eſt pourquoi elles prennent preſque toûjours la forme de quelques-unes de nos ſenſations. De-là vient que nous nous repréſentons Dieu comme un Pere bienfaiſant, dont nous ſommes la famille chérie; ou comme un Roi plein de majeſté dont la gloire réſide & ſe manifeſte ſur-tout dans les cieux. Nous nous repréſentons notre ame ſous l'idée ſenſible d'un ſoufle, ou d'une lampe, ou d'une flamme légère. L'habitude où nous ſommes d'attribuer ainſi aux eſprits ce qui ne convient qu'aux corps, pour ſuppléer au peu de connoiſſance que nous avons de la nature des êtres, fait que nous attribuons auſſi aiſément aux corps des qualités ſpirituelles, comme ſi les penſées, que ces corps font naître dans notre eſprit par leur action, réſidoient en eux-mêmes. C'eſt ainſi que nous prêtons au Ciel l'honorable fonction de publier la gloire de Dieu; au ſoleil & à la lune le ſoin de gouverner la nature & de régler nos jours; aux vents l'intention de porter

LE DOMAINE DE L'HOMME.

LE DOMAINE DE L'HOMME.

ſur leur route le ravage ou l'abondance (*a*). Nous adreſſons la parole aux rochers & aux lieux ſolitaires, comme s'ils avoient l'intelligence. Nous invitons les ruiſſeaux & les oiſeaux à joindre leur voix à la nôtre pour louer l'Auteur de tout bien & de toute beauté, comme s'ils avoient connoiſſance de ſes bienfaits & de nos exhortations.

Cette façon de penſer ſemble marquer peu de juſteſſe. Ne faudroit-il pas, conformément aux ſouhaits de Locke, la bannir loin de nous ? ne ſeroit-il pas mieux d'énoncer philoſophiquement toute vérité ? On gagneroit beaucoup à définir chaque choſe par le genre & par la différence qui la conſtituent, puis à procéder ultérieurement par ſyllogiſme & par entimeme. Cela ſeroit froid : mais l'ennui ſeroit amplement réparé par une grande netteté ; & n'eſt-ce pas là l'unique moyen de fortifier la raiſon ?

Utilité de l'imagination.

Ceux qui ont introduit la coutume de parler & d'écrire de la ſorte n'ont pas aſſez connu la portée ni les beſoins de l'homme. A combien de jeunes gens le jargon ſcholaſtique n'a-t-il pas fait perdre courage ? Une méthode qui porte avec

(a) *Quidve ferant venti, quid cogitet humidus auſter.* Virg. Georg.

elle la tristesse & les dégoûts, n'est propre qu'à faire maudire les écoles & déserter les auditoires. Il y a dans le monde une espéce de gens qui ne parlent que de donner de l'étendue à la raison & d'augmenter les forces de l'esprit humain. On croiroit à entendre ces belles annonces que ce sont des esprits d'une meilleure trempe que ceux du commun, & que leur entendement est bien plus robuste que le nôtre. Leur art consiste à se renfermer dans des idées séches & dénuées de tout ornement sensible; à se passer des secours de la mémoire & de l'érudition; à dédaigner l'éloquence des images & les moindres présens de l'imagination : comme si la saine raison étoit incompatible avec le bon goût. Nous verrons, je l'espère, quand il s'agira de la vraie logique, que ce n'est point dans ces abstractions que se trouve la santé & la bonne constitution de notre intelligence. Ceux qui croient se la procurer, par ce moyen, plus nourie & plus vigoureuse, l'exténuent & l'appauvrissent infiniment, parce qu'ils la dépouillent des supports avec lesquels Dieu a voulu qu'elle marchât : & quand dans leurs méditations ils arriveroient à quelques vérités, ce sont ou des vérités de nul usage, ou des pensées qui

LE DOMAINE DE L'HOMME.

LE DOMAINE DE L'HOMME.

glissent sur la plupart des esprits sans y trouver la moindre entrée. Les trois courts chapitres qui composent le sermon de Jesus-Christ sur la montagne, en relevant un petit nombre de maximes lumineuses par des images très-vives & très-touchantes, ont fait plus de bien dans la société, que toutes les logiques du monde, & y ont mis plus de justesse mille fois, que n'a fait la longue & assoupissante métaphysique de Locke sur l'entendement humain. Ç'a été la méprise de bien des savans dans tous les siécles de désunir dans l'homme ce que Dieu y a mis dans la plus étroite liaison, & de vouloir perfectionner une faculté unique en la séparant des autres dont la compagnie est son aide & sa perfection.

Notre raison qu'ils nous ont promis de rendre juge de tout & capable de tout examiner à l'aide de leurs régles, n'est non plus obligée à tout expliquer & à tout définir, qu'elle n'est appellée à tout entendre. Elle peut connoître Dieu, un esprit, une vérité, en tâtonnant, en s'en assurant par sentiment & par expérience,
Act. 17 : 27. *quærere Deum si forte attrectent.* Mais quand on veut dire ce que c'est, il n'y a plus ni régle, ni abstraction, ni méditation qui vienne au secours. C'est une

entreprise infructueuse de vouloir, comme les métaphysiciens nous en flattent, introduire la raison dans le secrèt des êtres. Dieu se l'est réservé. Il nous suffit communément de les connoître par leurs effèts, par leurs rapports à nos besoins ou à nos sensations, même par quelques ressemblances avec d'autres effèts déja connus. Faut-il s'étonner, si lorsqu'il est question d'en parler, les images sont pour nous d'une commodité si grande?

LE DOMAINE DE L'HOMME.

Vous voulez parler de Dieu? Vous pouvez le faire selon la plus sublime raison, en le regardant comme l'être qui est le principe de tous les êtres, comme la cause universelle en qui réside la puissance, la liberté, & l'ordre. Ces idées, quoiqu'il s'en faille bien qu'elles ne nous fassent comprendre ce que c'est que la nature de Dieu, sont justes & pleines de vérité. Mais comme elles sont abstraites & peu sensibles, elles ne nous toucheront jamais tant que celles d'un pere ou d'un juge. Celles-ci sont plus propres à émouvoir utilement la multitude, & n'énoncent non plus que les premières rien que de très-solide & de très-véritable. Le besoin où nous sommes de vivre à présent non avec des intelligences pures, mais parmi des corps & dépendamment d'une

foule de liens corporels, rend les services de l'imagination absolument nécessaires à notre état. L'imagination nous parle des choses, non selon ce qu'elles sont en elles-mêmes ; ce qui pour le présent nous importe peu ; mais selon l'intérêt que nous y devons prendre. Quel intérêt n'avons-nous pas, par exemple, d'aimer notre Pere & de redouter notre Juge, plutôt que de méditer sur l'être *par soi*, & sur l'être *par accident?* La raison purement philosophique, même sans donner dans le faux, instruit peu, parce qu'on l'écoute peu ; & ses avis, pour être goûtés, ont besoin de sages embellissemens de l'imagination.

Dangers de l'imagination.

D'une autre part & conséquemment à la remarque déja faite sur la nécessité du concert de nos facultés, l'imagination qui est si aimable quand elle se trouve à la compagnie & sous la conduite de la raison, ne pourroit que nous égarer, si elle étoit seule, ou si elle prenoit le premier rang. Il peut y avoir du faux ou de l'excessif dans les images corporelles qu'elle nous présente, & ses peintures mal gouvernées dégénèrent en extravagances. Il faut donc que la raison & l'imagination marchent toûjours ensemble & dans une parfaite intelligence. Mais en quoi pro-

prement faisons-nous consister l'accord où nous les voulons voir ? Il faut que la raison en s'attachant fortement aux vérités justifiées par l'expérience, se réserve toûjours le discernement de ce qu'elle doit faire entendre, & le choix des images qu'elle juge à propos d'appeller à son secours ; tandis que l'imagination toûjours obéissante lui prête modestement la main, & s'applique à rendre les leçons de sa maîtresse plus touchantes, sans se laisser trop appercevoir elle-même.

LE DOMAINE DE L'HOMME.

C'est cette subordination parfaite de l'imagination à la raison qui donne à l'éloquence sa force & ses victoires ; à la poësie son feu & ses portraits ; à la conversation sa fécondité & sa naïveté, à tous les arts & à tous les talens le secrèt infaillible de réussir & de plaire. Tous les arts en effèt se proposent de rendre au dehors, & d'exprimer par la parole libre, par la parole mesurée, par la parole chantée, par des traits colorés, par des mouvemens ou des gestes significatifs, ou par d'autres moyens qui leur sont propres, la représentation que l'esprit se fait à lui-même d'un objèt pris dans la nature, & bien choisi. La réussite de l'imitation dépend de la force & sur-tout de la justesse de cette première image. Si l'image est fausse, l'art manque son but.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME, Prouvé par ſa mémoire.

ENTRETIEN DIXIÈME.

L'Imagination n'eſt pas l'unique ſecours par lequel Dieu ait voulu fortifier & embellir la raiſon. Il y a joint la mémoire, & par cette nouvelle faculté il ſpécifie encore mieux la vocation de l'homme, qui eſt de prendre connoiſſance de tout ce qui ſe paſſe ſur la terre, & de tenir regître de tout, parce qu'il préſide à tout, & doit mettre chaque choſe en œuvre dans ſon tems.

Les animaux ne ſont pas ſans quelque mémoire. Ceux qui doivent vivre dans l'indépendance & pourvoir loin de nous à leurs propres beſoins ſans nous rien demander, diſtinguent facilement les avenues de leur repaire, & les marques de tout ce qui les intéreſſe. Ceux qui doivent demeurer auprès de l'homme, & y être perpétuellement à ſon ordre,

connoissent sa demeure, ses traits, son toit, & sa voix. Ils s'accoûtument à tout ce qu'il leur demande, & sont toûjours prêts à partir au premier signe. Mais leur mémoire est renfermée dans un très-petit cercle de fonctions toûjours les mêmes & de signes réitérés. Si vous les tirez de-là, vous ne trouvez plus ni sensibilité ni réminiscence. Mais la mémoire de l'homme est, pour ainsi dire, grande comme la nature. C'est un vaste réservoir où il range les noms & la situation des étoiles ; les déplacemens successifs & les retours précis des corps célestes dans tel tems & dans tels points. Il y retrouve les noms, les traits, & les professions de plusieurs milliers de concitoyens exactement étiquetés. Il vous y montre au besoin non-seulement les rues d'une grande ville, mais toutes les habitations du monde qui se sont rendu célébres ou par des événemens remarquables, ou par d'heureuses productions, ou par le grand abord des marchands. Sa mémoire lui conserve en bon ordre les noms, les figures, & les propriétés des animaux, des plantes, & de tout ce qui a une forme ou une utilité constante dans la nature. Il y voit les noms & les services des instrumens sans nombre qui aideront

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

sa main à mettre en œuvre les différentes richesses de son séjour. Sa mémoire est un journal fidéle où il résume la suite de sa vie, & parcourt cette foule d'événemens qui sont venus à sa connoissance, pour y trouver des modéles de conduite. Loin d'embrouiller ce qu'il y loge, par la trop grande diversité des objèts, au contraire il fortifie en lui-même la faculté de se rappeller les choses qu'il ne voit plus, à proportion de l'exercice qu'il lui donne. Sa mémoire embrassera, s'il le veut, les piéces qui composent la vie du genre humain. Elle l'entretient agréablement des particularités de tous les climats, & lui redit le bien & le mal qui se sont faits de siécle en siécle. Si elle lui est infidéle, ce n'est guères qu'autant qu'il la laisse oisive. Plus il la fait travailler, plus la trouve-t-il souple & prompte.

Les monumens de l'histoire de chaque peuple ont des bornes : mais la mémoire de l'homme n'en a point. Elle joint une histoire à l'autre. Ce qu'elle a une fois admis en bon ordre, sur-tout si elle le retient par les attaches du raisonnement & de l'agrément, c'est un dépôt qu'elle vous garde pour la vie.

Ce qui m'étonne le plus, c'est de voir la netteté qui subsiste dans ces images,

ſans que la durée ni l'abondance puiſſe les effacer ou les confondre. Quelqu'un me préſente le portrait d'un homme que je n'ai point vû depuis vingt ans. Je me plains auſſitôt de pluſieurs défauts. J'y trouve bien quelque reſſemblance. Mais la bouche eſt trop grande ; le tour du viſage trop rond ; l'œil trop couvert & trop triſte. Ceux qui ont vêcu avec celui dont je parle trouvent que j'accuſe juſte. Où eſt, je vous prie, la régle qui me fixe ? où eſt la piéce de comparaiſon qui autoriſe ma critique ? C'eſt un autre portrait juſte & ineffaçable que la ſimple vûe de cet homme a laiſſé dans ma mémoire, & que des millions d'autres portraits placés à côté de lui ne m'empêchent pas de diſtinguer ſur le champ. Malgré cette étonnante multitude d'images que l'eſprit ne voit pas toûjours, mais qu'il réſerve à part pour s'en ſervir dans l'occaſion, il a des tablettes où il va de tems en tems feuilleter les dépouillemens de ſes nombreuſes lectures, & conſulter des piéces moins liées, ou d'une garde plus difficile, tels que ſont les termes, les idiomes, les tours, & les délicateſſes particulières de trois ou quatre langues différentes. C'eſt la mémoire qui lui livre à propos les découvertes des bons eſprits de chaque

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

siécle ; les traits ravissans des grands Orateurs & des bons Poëtes ; les réfléxions des hommes perfectionnés par une longue expérience ; enfin tout ce qu'il a pu apprendre par ses propres remarques, ou par le travail d'autrui.

Quand il est parvenu à certaines vérités par son raisonnement, & qu'il s'en est assuré l'acquisition par la certitude de l'expérience, c'est sur sa mémoire qu'il s'en repose. Elle lui en répond. Elle les lui représente au besoin, non avec le détail des preuves, mais par un simple résultat. A l'aide d'une maxime, ou d'un mot qu'elle lui rappelle à tems, elle lui épargne une contention & des efforts inutilement réitérés. C'est là qu'il trouve en toute rencontre le placard ou la table de la loi qui doit à chaque instant régler ses opérations & sa conduite.

Comment se peut-il faire qu'une seule tête mette en ordre ce prodigieux nombre d'idées si disparates, & que rien ne s'égare dans ce magasin, pour peu qu'on prenne soin d'y passer & repasser de tems à autre. Là comme ailleurs, c'est l'œil du maître qui tient tout en état.

Mais il trouve dans sa mémoire une commodité qui n'est point connue dans les magasins ordinaires. Il est d'usage dans

ceux-ci de déplacer quelquefois bien des choſes pour trouver celle qu'on cherche. Du moins faut-il lire les étiquettes pour ſavoir à quoi ſe fixer. Tout ſe paſſe autrement dans la mémoire. Il ſuffit que l'homme veuille faire uſage de ce qu'il a vû ou éprouvé qui ait rapport à l'objèt qui l'occupe : au lieu alors d'être obligé de parcourir les tablettes pour y trouver ſes idées, ce ſont les idées qui viennent d'elles-mêmes ſe préſenter à lui. Les autres ſe tiennent plus éloignées. Celle qui l'intéreſſe actuellement, après lui avoir prêté ſon miniſtère, diſparoît à ſon tour, toûjours prête pourtant à ſe remontrer à un nouvel ordre. Quel peut être le coin du cerveau où elles font leur retraite ? quel rapport y a-t-il entre des idées & un cerveau ? quels vaiſſeaux, quels cours d'eſprits, peuvent aider ces allées & venues de penſées, les tirer de leur long aſſoupiſſement, les y faire rentrer auſſitôt, & animer tous ces ſervices ſi variés & ſi expéditifs ? Comment le cerveau contribue-t-il à des opérations ſi fines ? ces choſes ne ſeroient-elles que dans l'eſprit ; dans la plus pure intelligence ? pouvez-vous nous l'apprendre, grands philoſophes, qui avez étudié l'homme à fond ? Vous vous récriez peu

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

ſur la bonté du préſent, & ſur l'intention du bienfaiteur. Selon vous, ce n'eſt point là philoſopher. De toutes les facultés qui concourent au travail de nos penſées, la mémoire, dites-vous, eſt la plus groſſière & la plus matérielle. Elle n'eſt eſſentiellement qu'une matière qui reçoit diverſes empreintes. Il ne faut pour cela qu'un cours d'eſprits animaux qui y creuſent leur empreinte plus ou moins avant, ſelon leur abondance. Ils y forment une image: & lorſque de nouveaux eſprits enfilent les mêmes traces, les mêmes images ſe repréſentent. Rien n'eſt plus naturel.

Du ton affirmatif dont vous vous expliquez, on croiroit que vous avez eu en maniment les eſprits animaux, les creux mêmes où ils coulent, & tous les vaiſſeaux qui en aident le cours. Vous pourriez, ſemble-t-il, diſſéquer une mémoire. Il n'en eſt rien. Quand je parle de la ſupériorité que la mémoire donne à l'eſprit de l'homme, je parle à la vérité ſelon des connoiſſances fort bornées; puiſque je ne dis là-deſſus que ce que j'en ſais, & que ce qu'il eſt très-poſſible à chacun d'en ſavoir. C'eſt une obſervation qui tient du moins au réel, & qui peut influer ſur le cœur par la reconnoiſſance.

Mais quand vous matérialisez la mémoire, & que vous en articulez scientifiquement l'essence & les opérations, vous parlez avec confiance d'une chose dont vous n'avez aucune idée sûre, & vous ébranlez toute l'estime qu'on pourroit faire de vos autres dissertations.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Vous savez que les traits de la lumière étant réfléchis de dessus les objèts, en viennent peindre l'image au fond de l'œil. Je consens, qu'on dise, quoiqu'on n'en sache rien, qu'il se forme une autre image ultérieure dans le cerveau : mais quand on sauroit cela aussi certainement qu'on le sait peu, il en seroit apparemment de cette dernière image comme de l'image oculaire; & puisque celle qui est tracée par les extrémités des rayons sur le fond de l'œil ne dure qu'autant que dure l'ébranlement, il en sera de même de celle qu'on dit être tracée dans le cerveau. Dès que le cerveau cessera d'être ébranlé, la prétendue gravûre, que de prétendus esprits y avoient imprimée, se dissipera. Quelle peinture peut donc rester dans le cerveau?

Quelle peut être d'ailleurs l'image d'une saveur? quelle peut être la longueur & la largeur d'un son? Le pinceau du Poussin ou de Raphael pourroit-il

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

représenter l'odeur d'une grenadille, & la distinguer de celle d'une rose ? Une couleur a-t-elle des traits qui se puissent dessiner ? Quelles lignes les esprits doivent-ils enfiler pour tracer dans le cerveau le pourpre plutôt que le cramoisi. Il n'y a point d'image qui n'ait ses dimensions. Mais la plupart de nos sensations n'ayant ni délinéamens, ni dimensions, quelles en peuvent être les images, & après la dissipation de l'ébranlement des organes, comment peut-il en rester en nous aucun caractère, aucune figure jettée en creux ?

Je ne veux pas dire cependant qu'il ne demeure en nous aucun vestige de ce que nous avons senti ou pensé. Qu'on dise même, à la bonne heure, qu'il reste en nous des traces & des images de tout ce que nous avons éprouvé. Ce sont des mots vagues, qui ont un air savant, qui, comme en bien d'autres matières, ne nous apprennent rien, & qu'on tolère en les prenant par manière de métaphores, parce qu'ils ne nous jettent pas dans une méprise dangereuse. Mais avouons que la mémoire est comme l'imagination, comme l'intelligence, comme tout ce qui est en nous, un instrument merveilleux que nous employons sans y rien comprendre, & d'autant plus utile

qu'il produit des merveilles ſans que nous ſoyons chargés de l'embaras de l'exécution. L'unique choſe qu'il nous ſoit donné de concevoir nettement dans le magnifique préſent de la mémoire, c'eſt l'intention expreſſe qu'a eue le Créateur de donner à l'homme un greffe & des archives où il pût dépoſer tous les actes qui l'intéreſſent, & tenir journal de tout ce qui le regarde. Mais pourquoi Dieu lui donne-t-il un chartrier & des archives, ſi ce n'eſt parce qu'il le deſtine à gouverner?

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME,

Prouvé par l'étendue de ſa volonté, par le choix de ſa liberté, & par la direction de ſa conſcience.

ENTRETIEN ONZIÈME.

DIeu n'a pas ſeulement rendu l'homme capable de connoiſſance, en l'éclairant ſuffiſamment ſur tout ce qui l'en-

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

vironne, & en lui permettant de s'en instruire de plus en plus par de nouveaux essais: mais il lui a permis de s'en approprier l'emploi: & de peur qu'il ne se livrât à l'inaction ou à l'inutilité, il lui a inspiré un puissant & insurmontable désir d'être heureux: c'est le principe de toutes ses démarches.

La volonté.

Son activité qui le rend capable de penser, de projetter, d'exécuter, & d'appliquer les organes de son corps à différens travaux, pourroit se rallentir & tomber de la lassitude dans l'engourdissement, si elle n'étoit éveillée par l'amour du bien-être. Il cherche & il s'arrête où il croit voir la cause de son bonheur. Suivez l'homme dans tous ses mouvemens, & jusques dans son indolence même: c'est delà qu'il part. Quelque action que vous lui voyez faire ou éviter, il tâche en s'y portant ou en s'en abstenant, de se rendre heureux. C'est-là ce qui mène le fils de Philippe de l'Hellespont au Granique, qui le fait passer d'Asie en Afrique, de-là jusqu'à l'Inde, & qui le ramène de l'Inde à l'Euphrate. C'est-là ce que se propose le fils de Pepin lorsqu'il se transporte de France en Lombardie, & de Lombardie en Saxe. C'est-là ce qui flatte le fils de Hugues Capet, lorsqu'il employe ses

talens & la longue durée de ſon régne à rendre ſon peuple heureux par le maintien d'une paix durable, & par le retour de l'abondance dans des années ſtériles. C'eſt l'eſpérance d'être heureux qui rend le ſavant avide de découvertes, & l'ignorant avide de bagatelles. La même eſpérance anime l'artiſan qui courbe ſes épaules ſous les plus rudes fardeaux, & le voleur même qui enléve le bien d'autrui pour ſubſiſter ſans travail. C'eſt donc cet amour du bonheur ou du bien-être qui fait le fond de nos déſirs, & qu'on peut regarder comme le reſſort univerſel qui fait agir tous les hommes. Ainſi notre volonté ne diffère point de notre amour pour la félicité.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

La liberté.

Mais quoiqu'entraînés vers notre bonheur par une impreſſion permanente & inſurmontable, nous avons l'option ſur les moyens d'y parvenir. Nous promenons nos regards ou nos penſées ſur tout ce qui nous environne. Les agrémens & les dégoûts que nous y éprouvons nous invitent à nous en approcher ou à nous en détourner. Rien ne remplit ou n'épuiſe ici la capacité que nous avons de déſirer & d'aimer ce qui peut nous plaire. Nous pouvons quitter un objèt pour un autre, & paſſer de recherche en recher-

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

che, ou de projèt en projèt, & d'une épreuve à une autre. Nous pouvons de même ſoit à la vûe, ſoit à l'eſſai d'un bien qui ſe préſente, en ſentir ou l'abſolue néceſſité, ou la ſimple utilité, ou l'extrême inſuffiſance; nous y porter ou demeurer en repos à cet égard. C'eſt ce pouvoir d'élection que nous appellons libre-arbitre, ou ſimplement liberté.

Quoique ce pouvoir puiſſe être plus ou moins incliné pour certains biens que pour d'autres, par la force de l'attrait préſent, ou par les attaches des habitudes contractées depuis long-tems, ou par une conviction intime d'avoir trouvé la vraie ſource de notre bonheur; en aucun de ces cas notre liberté ne ſe trouve ici immuable ou détruite. Elle n'eſt jamais ni entraînée par une néceſſité qui la force, ni violentée par une contrainte qui l'afflige.

Juſqu'ici toutes les facultés que nous remarquons dans l'homme perfectionnent en lui l'image du Tout-puiſſant. Cette liberté ſur-tout caractériſe ſa ſeigneurie, puiſque comme le ſouverain Seigneur fait librement dans l'Univers tout ce qu'il veut, & commande en maître à toute la nature, l'homme de même eſt non-ſeulement libre d'agir ou de ne

pas agir, mais maître de diſpoſer des animaux, des plantes, des foſſiles, & de tout ce qui tombe ſous ſes ſens dans le ſéjour qu'il habite.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Mais qu'il eſt à craindre que de pareils dons ne le rempliſſent d'orgueil; qu'il ne s'enyvre, pour ainſi dire, de ſa propre excellence, & qu'il ne ſoit moins occupé de rendre gloire à celui qui le comble de biens, qu'ardent à faire par-tout ſa propre volonté, ou prêt à s'admirer lui-même dans ce qu'il a reçu. Dieu qui a mis des bornes à ſa ſcience, n'en donnera-t-il pas à ce domaine? Permettra-t-il à l'homme d'étendre ſa main indiſtinctement ſur toutes les productions de la terre; d'abattre, de conſommer, de s'approprier ce que bon lui ſemble; & de ne ſuivre d'autre loi que ſon caprice ou le ſentiment de ſa force? Voyons ici ce que Dieu a inſéparablement uni à la raiſon pour en rendre le domaine modéré, & pour preſcrire une régle à ſon pouvoir ou pour donner un frein à ſes déſirs. Il lui a uni la conſcience & le ſentiment de l'ordre.

La conſcience.

Ainſi on peut encore dire dans un ſens très-véritable qu'il en eſt de la liberté de l'homme comme de celle du Tout-puiſſant. Celle-ci ne s'exerce ni au hazard ni

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

injustement : la sagesse & l'amour de l'ordre réglent toutes ses démarches : & c'est pour achever de tracer son image dans l'homme que Dieu l'a rendu capable d'appercevoir la convenance, les proportions, la modération, l'ordre, & l'équité qui doivent accompagner ou même animer toutes ses œuvres. L'homme ne fait aucun pas, aucune action, qu'il n'ait une intention, une fin : & il sent intérieurement que cette fin doit être juste & honnête. Il sait qu'il a un inspecteur & un juge à qui rien n'échappe : & de peur que l'oubli de Dieu ne rendît l'homme indifférent à rapporter ses œuvres à leur véritable fin, ou même capable de tout entreprendre sans distinction du juste ou de l'injuste ; Dieu avec le sentiment de ce qui est bon & honnête, a mis dans le fond de son cœur l'avis de la conscience sur lequel l'homme peut quelquefois s'étourdir, mais qui continuera toûjours à lui parler, & qui est, comme son libre arbitre, une faculté indestructible, parce qu'elle est également l'ouvrage de Dieu. Si la conscience n'est pas toûjours assez puissante sur l'homme pour dissiper ses habitudes perverses ou pour en suspendre l'effèt, du moins elle le trouble dans le mal ; elle l'avertit : elle

l'arrête au milieu de ſes déſordres. Il porte par-tout au dedans de lui non-ſeulement un témoin de toutes ſes actions, mais un moniteur fidéle, ou même un juge impartial qui lui applaudit dans tout ce qu'il fait de bien, & qui le condamne ſans miſéricorde dans tout ce qu'il fait contre la juſtice ou contre la vérité. Ce qui eſt vrai, ce qui eſt juſte, bienſéant, aimable, digne de louanges; la conſcience lui en reléve ſecrettement le mérite, & l'excite à s'y porter. Ce qui préſente un caractère de fauſſeté, d'injuſtice, de baſſeſſe, de laideur, ou d'ignominie, il ne peut l'approuver que la conſcience ne le lui reproche. Le premier cri qu'elle fait entendre précéde la mauvaiſe action. S'il s'y porte alors, c'eſt avec inquiétude : c'eſt en cherchant les ténébres. Ou ſi la voix de la conſcience eſt étouffée par le tumulte des paſſions qui l'entraînent, quelque mépris qu'il paroiſſe faire de la juſtice en ce moment, ſa conſcience ne tardera pas à l'en punir, en lui rappellant la turpitude du paſſé. Elle le ronge intérieurement en lui montrant en détail les violemens du ſouverain ordre, ſes intentions les plus intimes, les motifs réels qu'il ſe dégui-

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

soit à lui-même, & tous ses intérêts les plus imperceptibles.

Ce cri de la conscience est entendu par-tout : il est le même dans tous les siécles & dans toutes les nations. L'horreur du vice, & l'appréhension de blesser l'ordre, ont devancé les loix, qui ne sont que l'expression plus ou moins étendue d'une loi commune que nous portons au dedans de nous. Il n'y avoit encore ni affiches ni réglemens à Athènes & à Rome, qu'on y détestoit le vol, l'adultère, l'infidélité, & la tyrannie. Toutes les Histoires qui nous restent des différens peuples & des hommes célébres, sont un tissu de reproches faits au crime, & d'applaudissemens donnés à la vertu. Qu'est-ce que l'intérêt qu'on prend à ces lectures si éloignées de nos usages & de nos affaires ? Ce n'est autre chose que le jugement secret qu'en porte la conscience.

Le savoir, la force, l'industrie, l'éloquence, & tous les talens ont reçu partout des éloges. Par-tout on les a regardés comme une émanation de la divinité, ou comme une heureuse participation de ses faveurs. Mais ce qui en a toujours paru l'imitation ou la communication la plus parfaite, c'est la vertu.

L'homme peut perfectionner séparément ses différentes facultés sans régler ses perfections. Il peut être bon pilote ou excellent charpentier sans être homme de bien. Mais l'amour de l'ordre régle tout en lui. La rectitude de sa volonté se communique à toutes ses puissances : elle ne souffre en lui rien d'inutile, & perfectionne tout son gouvernement. L'amour de l'ordre est donc ce qui l'approche le plus de la perfection du Tout-puissant : & une vertu constante, c'est à-dire, une fidélité persévérante aux avis de la conscience ou au discernement de l'ordre, est ce qu'il y a de plus aimable & de plus grand sur la terre.

LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

Tel est le précis des avantages de l'homme, qui se présentent d'abord. Tels sont les premiers traits de sa ressemblance avec Dieu. Si Dieu a beaucoup plus fait pour l'homme, s'il lui a préparé une perfection incomparablement supérieure à ce que nous venons de voir, il sera tems de l'examiner & de connoître nos espérances quand nous en serons à sa qualité d'adorateur, & aux droits qui y sont attachés. Son gouvernement est un emploi trop honorable pour nous contenter de l'avoir apperçu d'une vûe générale : il est juste & agréable d'en con-

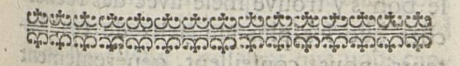
LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.

noître l'étendue, les obligations, & les heureux effèts. Apprenons tous à gouverner.

L'exécution de tout ce que l'homme dirige & produit, dépend des idées & des régles dont il s'est assuré par une suffisante épreuve, pour en former sa science. Revenons donc sur nos pas. Entretenons-nous à présent avec un peu de loisir & de soin sur ses plus belles inventions. Nous mettrons à part les sciences prétendues, les connoissances imaginaires, les recherches fastueuses, toutes les annonces de découvertes qui n'ont rien produit. Nous nous détournerons encore avec plus de soin de cette métaphysique nébuleuse qui s'arroge le droit de décider de tout, parce qu'elle peut faire des difficultés sur tout. Fécondité malheureuse dont l'effèt ordinaire est de tout embrouiller & d'obscurcir enfin la dignité de l'homme jusqu'à le réduire à n'être, comme le quadrupede ou l'insecte, que le vil habitant d'une tannière ou d'une ruche!

Nous prendrons pour notre lot la Science Usuelle; celle dont les effèts font l'éloge; celle qui mèt sur la terre quelque bien dont nous jouissons réellement; celle sur-tout qui, par la conviction

ſenſible d'une autre vie, ordonne & encourage tout le travail de celle-ci. Je ſuis perſuadé, mon cher Ami, que vous me ſavez bon gré de ce choix, & qu'il n'en faut point faire d'apologie. Ce que je vous annonce peut s'appeller l'Hiſtoire de la raiſon. Je ne l'enflerai point des opinions contradictoires des philoſophes, parce que je vous ai promis dès le commencement de ſuivre l'homme, non dans ſes égaremens, ni dans les entrepriſes qui le paſſent; mais dans ce qu'il a de grand & d'eſtimable. Tels ſont les progrès réels de ſon intelligence, & les méthodes éprouvées par leſquelles il a appris à gouverner tout ſur la terre. LE GOUVERNEMENT DE L'HOMME.



LES SCIENCES USUELLES.

LA LOGIQUE USUELLE.

ENTRETIEN DOUZIÈME.

SI je vous préſente ici, Monſieur, une logique différente de tant d'autres que vous connoiſſez, c'eſt aſſurément parce

LA LOGIQUE USUELLE. que je la crois bonne. Mais je ne la loue avec quelque confiance, que parce qu'elle n'eſt pas de moi, & que je la tiens de tout ce qu'il y a eu de gens de bon ſens qui, dans les ſiécles paſſés, comme dans le nôtre, ſe ſont diſtingués des autres par une juſteſſe reconnue & univerſellement applaudie.

Il y a quantité de choſes vraies & bien fondées dans les Catégories d'Ariſtote, dans l'*Organum* du Chancelier Bacon, dans les Méditations de Deſcartes, dans la Logique de Clauberge, dans l'Art de penſer de Port-royal, dans le Syſtème de réfléxions par Crouzas, dans l'Eſſai de Locke ſur l'entendement humain. Mais le bon s'y trouve mêlé avec des recherches que les plus judicieux de ces Auteurs nous conſeillent généreuſement d'omettre comme peu néceſſaires. Dans les méditations & dans l'eſſai, le bon ſe trouve mêlé avec des eſpérances & des promeſſes que l'événement a démontré frivoles *, ſouvent même avec des penſées plus propres à nous égarer qu'à nous régler. Deux ou trois exemples de cette dernière eſpéce ſuffiront pour vous donner l'idée d'une logique dont on peut très-bien ſe paſſer.

* Voyez l'Hiſt. du Ciel. to. 2.

Pag. 573. 2. édit. Amſt. » Locke prétend que ce qui eſt in-

compatible avec des décisions de la « raison claires & évidentes par elles- « mêmes, n'a pas droit d'être pressé ou « reçu comme matière de foi. »

LA LOGIQUE USUELLE.

Voilà donc d'abord le discernement de ce qu'il faut rejetter ou admettre comme de foi attribué à la raison, pour en *décider* sans appel. De-là les arrêts de toutes ces raisons si éclairées qui ne laissent pas de se contredire sans fin, en ne prononçant toutes, à les entendre, que des décisions claires & évidentes par elles-mêmes.

La maxime qu'on nous donne pour régle de notre Christianisme, paroît peu propre à faire des Chrétiens. Dans la bouche d'un homme qui s'est donné pour tel, comment la trouvera-t-on d'accord avec saint Paul, qui veut que nous captivions notre entendement sous le joug de la foi, & que nous recevions le sacrifice du Messie sur une croix, quoiqu'il paroisse une *folie* à notre raison; c'est-à-dire, incompatible avec ce que les hommes s'imaginent parfaitement clair & même évident par soi-même.

Saint Paul veut, il est vrai, que notre obéissance à la foi soit raisonnable, parce qu'il n'y a rien de si raisonnable que de s'en tenir à la certitude des témoignages

La Logique usuelle.

sensibles, & à des faits dont les preuves sont dans nos mains & sous nos yeux. Mais jamais saint Paul, ni les premiers Fidéles n'ont connu cette logique qui soumet la foi aux *décisions* de la raison. Leur logique a toujours été de s'assurer de la révélation par le concours des témoins, & de regarder cette révélation, comme le supplément, l'aide, la régle, & la gloire de la raison.

Le même Locke établit avec justice & conformément à une expérience universelle, que nos connoissances ont des bornes fort étroites : mais il nous croit bornés au point de ne pouvoir pas distinguer par la diversité des sentimens & des effèts, notre ame d'avec un corps, comme nous distinguons très-bien l'air & ses propriétés, d'avec l'eau & le nître, par le discernement de leurs effèts sensibles, sans savoir ce que c'est que ni l'un ni l'autre de ces trois corps. Il nous croit bornés au point de ne savoir pas encore si un amas de matière, un bloc de marbre, un potiron, sur-tout un corps rangé par manière de cerveau, (quoiqu'il connoisse un cerveau beaucoup moins qu'un potiron,) ne pourroit pas avoir la puissance de penser, d'appercevoir, de juger, & de raisonner. Voilà encore le trait d'une

logique ſujette à être conteſtée, & preſque tous les Lecteurs en diſconviennent non-ſeulement comme d'une choſe diſputable, mais comme d'une abſurdité monſtrueuſe.

LA LOGIQUE USUELLE.

On eſt après cela fort ſurpris qu'un homme qui exténue & matérialiſe la raiſon juſqu'à la confondre avec une maſſe de boue, ou avec un tourbillonnèt de pouſſière; oſe placer cette raiſon ſur un Tribunal ſouverain pour juger en dernier reſſort de la foi, & pour décider de ce que Dieu a dû ou non nous propoſer à croire.

Quelque étrange que doive être le Chriſtianiſme & la conduite dont une pareille logique ſera la régle; nous n'en porterons point de jugement plus déſavantageux, que de dire qu'elle n'eſt pas à beaucoup près inconteſtable, & que cette logique ni les autres ne ſont pas abſolument néceſſaires. Ce que nous cherchons ici eſt une méthode de raiſonner qui en nous épargnant les longueurs & les obſcurités, nous mène cependant à des vérités uſuelles, & pour ainſi dire palpables, ſoit en affaires, ſoit en matière de ſcience ou de révélation.

Nous connoiſſons un bon nombre d'Ecrivains morts & de perſonnes vivantes

La Logique usuelle.

qui se sont fait honneur par une justesse de raisonnement peu commune, & par des succès marqués dans tous les genres, sans avoir fait aucune étude des logiques que nous avons citées, ni d'aucune autre. Allez proposer des régles & des méthodes à cet Avocat qui fait l'admiration du Barreau, ou à ce Négociant qui s'est fait une grande réputation d'intelligence & de probité : ils vous diront qu'il est inutile de les tenir en brassières & qu'ils savent marcher. Mais ces excellens esprits qui avouent ingénûment qu'ils n'ont pris aucune connoissance de la logique, sont-ils réellement sans méthode ? Il s'en faut bien. On feroit même des méthodes & de vraies logiques en réduisant en maximes ce qu'on leur entend dire, ou ce qu'on leur voit faire. Tous ceux qui ont sû penser juste & réussi dans tous les tems par la droiture de leur raisonnement, ont eu une logique excellente.

C'est celle qui régloit l'exécution des projèts de Jule César, & qui déconcertoit les Gaulois mal unis. C'est celle qui régloit les précautions de Charles le Sage, & les campagnes du judicieux Turenne. C'est la même logique qui inspiroit le goût des bons établissemens au grand Colbert; celle qui guidoit Jacques Cœur,

& Antoine Crozat dans les entreprises de leur commerce; la même qui a mis Horace, Vida, & Despreaux en état de nous donner des préceptes certains sur l'art d'écrire; la même qui a réglé ce que Cicéron, Quintilien, & Rollin ont dit de mieux sur l'éloquence & sur la culture de l'esprit. Si nos grands Ministres, nos habiles Jurisconsultes, nos Avocats célébres, nos bons Négocians éclaircissent de vive voix ou par écrit les affaires les plus embarassées, & corrigent finement les suites des accidens imprévûs; c'est parce qu'ils raisonnent juste. Quelle est donc leur logique? S'ils en ont une, il ne nous en faut point d'autre: elle est du moins plus sûre que toute autre.

LA LOGIQUE USUELLE.

Chacun est à portée de consulter les logiques imprimées & d'y prendre le bon qui s'y trouve. Mais dans la crainte ou d'y prendre des opinions fausses pour des régles, ou de manquer le bon chemin par déférence pour des noms célébres, assurons-nous d'abord la logique qui a formé ou guidé tous les grands hommes. Il paroît qu'il n'y a pas à délibérer là-dessus. Elle se peut rappeller en entier à cette maxime historique.

Tous les hommes prudens & qui ont sagement pris leur parti en matière de sciences,

LA LOGIQUE USUELLE.

d'affaires, ou de religion, ſont parvenus aux connoiſſances & à la certitude qui convenoit à leur état; premièrement parce qu'ils ont fait fonds ſur ce qui étoit bien éprouvé & ſuffiſamment atteſté; en ſecond lieu, parce qu'ils ont employé ce qui étoit éprouvé pour parvenir à ce qu'ils ne connoiſſoient point.

Telle eſt l'hiſtoire abrégée de leur prudence, & en un ſens l'hiſtoire même de la raiſon. Telle eſt dans le vrai notre logique uſuelle, auſſi bien que celle des ſiécles paſſés. On peut s'y exercer en penſant à toute autre choſe qu'à la logique. Chacun dans ſon état apprend à penſer juſte en s'exerçant à obſerver, à réfléchir, à raiſonner. Combien de militaires & de dames par cette méthode habituelle parviennent tous les jours à une juſteſſe admirable ſans ſavoir que ce ſoit une méthode?

On peut en faire une étude réfléchie, & ſe preſcrire des maximes fondées ſur les bornes de notre eſprit, & ſur les ſuccès de nos tentatives. Le fruit de cette logique ſera de nous jetter du bon côté, & de nous affermir ſoit dans la jouiſſance de ce qui eſt généralement accordé à l'eſprit humain, ſoit dans l'exercice effectif de nos propres talens.

La première partie de la logique uſuelle

consiste à savoir ce qu'on entend par une vérité bien éprouvée ; la seconde, à savoir comment on passe de ce qui est connu à ce qui ne l'est pas. Pour réussir, soit dans l'une soit dans l'autre, il n'est besoin ni de maîtres ni de livres.

LA LOGIQUE USUELLE.

I. PARTIE. L'épreuve sensible, sûr appui de nos connoissances.

Il y a une infinité de questions sur lesquelles nous interrogeons inutilement Dieu, la raison, nos sens, toute la nature, & la société. Ou nous n'obtenons point de réponses, ou si nous croyons qu'il nous en ait été donné quelqu'une, d'autres méditatifs soutiennent qu'ils en ont de toutes contraires. Les uns & les autres s'écrient qu'ils ne produisent que les décisions de la raison ; décisions toujours claires & évidentes par elles-mêmes. De-là les disputes & toutes leurs suites, dont la moindre est assez souvent l'inutilité, & le désagrément de ne savoir à quoi s'arrêter. Telle est la question des espéces & des figures des premiers élémens qui composent les corps.

S'il est des connoissances dont les avenues nous soient fermées, voulons-nous forcer le passage ? consentons sans nous plaindre à y renoncer. Mais s'il en est dont la porte nous soit ouverte, & qu'on puisse saisir comme de l'œil & de la main, elles seront notre partage, & nous de-

LA LOGIQUE USUELLE.

viendront chères à proportion de l'utilité. Or quelle marque plus sûre de la facilité de l'accès vers une vérité, que la sensible expérience que nous en pouvons faire, ou que l'épreuve des effèts certains qui y répondent ? Cette expérience est un signe plus sûr pour discerner la vérité, que ne l'est la pierre de touche pour discerner l'or de tout autre métal.

Dieu auroit pu sans doute ne nous occuper que du plus pur intellectuel, ou nous montrer toute vérité sans nuages, sans enveloppes, sans rapport avec le sensible, & sans mêlange corporel. Mais il ne l'a point fait. Qui osera lui dire : » Pourquoi ne m'avez-vous pas placé d'abord dans la sphère des intelligences » célestes ? en logeant mon ame dans ce » monde matériel, vous êtes-vous pro» posé de l'avilir & de la jetter dans un » tas de boue ? » Laissons d'indignes murmurateurs déshonorer leur raison par de tels blasphèmes beaucoup plus risibles que dangereux.

Ce n'est pas sans de grandes vûes que Dieu a jugé à propos d'attacher nos esprits par tant de différens liens aux objèts matériels, dont nous sommes environnés. Il a voulu efficacement que nous fissions partie de cette société passagère pour

fournir la matière à notre travail & l'exercice à notre vertu, en attendant une autre société dont il ne nous donne actuellement que l'espérance & l'avant-goût. Dans toutes les espéces de secours dont sa sagesse bienfaisante a daigné honorer & soulager l'homme, tels que sont les sens, la raison, la conscience, l'espérance d'un meilleur état, & le présent inestimable de la révélation; on trouve Dieu invariablement fidéle à son plan, qui étoit de lier les hommes avec les hommes, & de les empêcher de sortir de cette société, en la leur rendant nécessaire, soit pour le soulagement de leurs besoins, soit pour l'acquisition des vérités usuelles, soit pour la connoissance des vérités salutaires.

LA LOGIQUE USUELLE.

Il leur fait éprouver dans le fond de leur raison pure des lueurs de vérités qu'ils ne font qu'entrevoir, & des désirs de perfection qui les remplissent d'activité. Mais s'ils veulent sortir des ténébres où il les laisse, c'est dans la société qu'ils iront chercher & qu'ils trouveront la trace de toute vérité nécessaire. Pour ne les pas accoutumer à une méthode de penser & d'agir qui en feroit des raisonneurs orgueilleux, des esprits pleins d'eux-mêmes, des misantropes dédaigneux qui se tiendroient à l'écart & loin

LA LOGIQUE USUELLE.

des occupations de la ſociété ; il permet que l'incertitude augmente, & que les ombres redoublent à proportion des efforts qu'ils font pour s'élever au deſſus des ſens dans la région du pur intellectuel. Tous ceux qui ont voulu monter ſi haut, en ſont tombés avec opprobre. Il faut au contraire éprouver le ſentiment de la réalité, le repos de la certitude, & la jouiſſance des effèts à ceux qui s'en tiennent à la ſenſible expérience.

Par cette expérience touchante & ſenſible, vous ne me ſoupçonnerez pas, mon cher ami, d'entendre les goûts particuliers, les viſions, les extaſes, les évidences perſonnelles dans leſquelles les autres ne voyent pas clair. Nous n'avons garde de faire ni des fanatiques, ni des enthouſiaſtes, qui prennent leurs maladies, ou les dérangemens de leur cerveau pour des communications de l'eſprit divin, ou leurs vûes particulières pour des déciſions de la raiſon. C'eſt au contraire pour nous défendre de ces illuſtrations imaginaires ; c'eſt pour nous mettre en garde contre les prétendues évidences, contre les prétendues profondeurs de connoiſſance, que Dieu nous a aſſujettis à un train commun, & a fait dépendre notre certitude &

notre légitime tranquillité de l'expérience de nos ſens.

LA LOGIQUE USUELLE.

J'appelle expérience ſenſible, ou évidence éprouvée, celle qui ſe déclare dans les opérations des hommes par une impreſſion uniforme, & qui correſpond à nos idées par des effèts conſtans.

1°. Telle eſt en premier lieu l'impreſſion que font ſur nous les nombres, les proportions, & les meſures. Ce ſont des rapports qui ſe trouvent les mêmes par-tout : ils ſont apperçus & conſentis par-tout. On ne doute que de ceux qui ſont trop compliqués.

A la Chine & en France, le jardinier qui fait tourner un cordeau roidi autour d'un piquèt immobile, & le géométre qui fait tourner une des jambes de ſon compas autour de l'autre jambe arrêtée ſur un point, apperçoivent également que tous les points du cercle tracé ſont à une égale diſtance du centre, parce que cette diſtance en ligne droite eſt toujours ou de la longueur du même cordeau, ou de la même ouverture de compas. C'eſt pour nous tous une vérité d'expérience que les diſtances en ligne droite qui conviennent à une meſure commune, ſont égales entr'elles. Dieu ſeul contient cette vérité, & toutes les vérités, puiſ-

La Logique usuelle.

qu'elles ſont immuables & éternelles comme lui. Je ne ſai pas comment il nous les montre : mais il veut que nos ſens nous mettent ſur les voies de les appercevoir. Je ne ſai pas comment elles affectent mon eſprit, ou lui deviennent viſibles : mais tous les hommes conviennent que les ſens leur rendent cette vérité palpable, que des diſtances en ligne droite qui ſont égales à une meſure commune, ſont égales entr'elles.

2°. Une ſeconde eſpéce d'impreſſion univerſelle & la même par-tout, eſt le ſentiment intérieur que nous avons tous de notre penſée, de notre corps, des corps environnans, & de cette puiſſance indéclinable qui nous communique dans un ſi bel ordre la perception d'un même ſoleil, des mêmes révolutions annuelles, & du même univers. Eſt-il quelqu'un de nous qui n'ait le ſentiment intime de la penſée ou de la réſolution qui l'occupe, & de ce principe actif qui le rend maître de gouverner ſon corps? Eſt-il quelqu'un qui doute ſérieuſement de l'exiſtence de ſon propre corps, ou de celle de la terre & du ciel ? Qui eſt-ce qui n'éprouve point l'action de cette cauſe dominante qui fait ſur nous & malgré nous des impreſſions conſtantes, & qui re-

viennent régulièrement les mêmes? Que nous voulions, ou que nous ne voulions pas lui donner le nom de Dieu, nous ne recevons pas moins ses faveurs : nous ne sentons pas moins ses coups sans pouvoir nous y soustraire.

LA LOGIQUE USUELLE.

Dispersons tout Paris, un million d'hommes, dans la plaine de Grenelle : le dôme des Invalides n'agit sur aucun d'eux, & cependant par la manière uniforme dont ils en parlent, on a lieu de penser que tous le voyent de la même façon, & qu'une même cause les affecte à la ronde, des mêmes dimensions, des mêmes couleurs, en un mot des mêmes perceptions. Quelques-uns d'entr'eux seulement, plus exercés à la pratique & au goût des proportions, appercevront à part & feront aisément entendre aux autres qu'il n'y a pas assez de symétrie & d'accord entre la masse de ce grand corps & la maigreur de la piramide qui le termine; entre ce support magnifique, & la mince aiguille qu'il soutient. Telles sont les idées qui les frappent & les réunissent tous. Ce dôme ne peut rien sur eux. Il y a donc une cause qui imprime uniformément sur eux tous des sensations régulières & constantes qui leur font tenir à tous le même langage. Qu'on

LA LOGIQUE USUELLE.

nomme cette cauſe Dieu, ou qu'on lui donne une autre nom ; elle eſt : elle agit puiſſamment & régulièrement : elle ſe communique à ce million d'ames : elle ſeule en eſt le vrai lien.

Ces dix cent mille perſonnes ſentent donc également leur propre perception, leur propre corps, les autres corps du voiſinage, la cauſe uniforme qui opère ces perceptions en eux malgré eux à la préſence de toutes ces maſſes qui ſont brutes & ſans action.

Ceux qui ſont deſtitués des organes de quelqu'un de leurs ſens, par exemple, de la vûe, n'ont aucune idée de ce qui vient de frapper les autres dans cette plaine. Ainſi, quoiqu'il y ait un principe commun de ces impreſſions univerſelles, il ne les communique, pour l'ordinaire, que par les organes des ſens. D'où il ſuit que nos connoiſſances augmentent & diminuent comme nos ſens.

3°. Une troiſième impreſſion univerſelle eſt la connoiſſance qu'a l'homme de l'injuſtice qu'on lui feroit de lui ôter ou la vie, ou les moyens de la conſerver, ou la jouiſſance de ce qu'il a acquis par ſon travail. S'il étoit ſeul ſur la terre, il ne feroit aucune attention à ces choſes : mais étant ici avec d'autres qui lui peu-

vent nuire, il ſent par l'injuſtice qu'il craint, celle qu'il peut faire à ſes ſemblables. A la vérité la vûe du tien & du mien n'eſt pas la vûe de la juſtice. Mais Dieu manifeſte à l'homme les premiers principes de la juſtice à l'occaſion de ſon beſoin, & par le miniſtère de ſes organes. Rien de ſi ſagement établi que cet ordre. Si l'homme étoit immortel & qu'il fût placé dans une planéte où il ne perpétuât point ſon eſpéce par le mariage, il n'auroit aucune idée de l'excellence de la chaſteté, ni de la turpitude de l'adultère. A quoi bon en effet Dieu lui communiqueroit-il des vérités & des principes de nul uſage? Au contraire, s'il avoit un ſixième ſens, il connoîtroit de nouveaux devoirs qui régleroient l'uſage & condamneroient l'abus de ce ſens. C'eſt donc relativement à ſes beſoins que l'homme ſe ſent tourné vers les principes immuables d'une morale qui régle ſon état. Un homme qui devient mari & pere de famille ſait ce qu'il doit à ſa femme & à ſes enfans. Comment & où voit-il les principes de ſes devoirs en Europe & en Amérique? Nous ne le ſavons pas. Mais il les voit, parce qu'il eſt pere & mari.

La Logique usuelle.

Ces principes, comme les couleurs, viennent d'une ſource commune. Il n'y a

LA LOGIQUE USUELLE.

que Dieu qui contienne des vérités immuables & qui montre des couleurs constantes. Mais si l'homme est destitué de l'usage de ses sens, Dieu ne lui communique ni telles & telles vérités que les autres voyent, ni telles & telles couleurs que les autres connoissent. Ainsi quoique nos sens ne produisent ni des couleurs, ni des vérités, Dieu veut que nos sens servent à nous les faire appercevoir. Nos sens n'ont pas en eux-mêmes le discernement de la vérité : mais ils tournent la raison vers la vérité usuelle, qui a rapport à ce qui nous frappe. C'est ainsi que Dieu nous a faits. Voilà l'ordre. Il ne s'agit que de le suivre, & nullement de nous abîmer dans l'étude de l'origine de nos idées. Elle nous passe.

4°. Outre l'estime que nous devons faire des rapports séparés que nous recevons de chacun de nos sens, nous ne pouvons nous dispenser d'observer & d'admirer comment ils s'entr'aident, & travaillent solidairement à nous faire parvenir aux vérités qui nous intéressent.

L'homme a souvent besoin de savoir plus que ce qu'il peut apprendre actuellement par ses yeux. Il voudroit être informé de ce qui se passe hors de la portée de sa vûe, ou de ce qui s'est fait dans

des tems éloignés. Il eſt quelquefois embaraſſé dans le diſcernement du juſte & de l'injuſte à proportion que les cas en deviennent compliqués, & que l'application des principes ſimples eſt embaraſſante. Il entrevoit & il déſire une vie où le vice & la vertu éprouvent un ſort différent de ce qui ſe paſſe en celle-ci. Dieu a pourvû à toutes ſes perpléxités. Ce que ſa raiſon ne lui apprend pas, ſes ſens l'aident à l'apprendre. Ce qu'un de ſes ſens ne lui enſeigne pas, il le découvre par le ſecours d'un autre. Souvent même pluſieurs ſens conſpirent par des rapports différens à le convaincre mieux. Ni ſa raiſon, ni ſes yeux, ne lui montrent ce qui ſe paſſe ailleurs, ou ce qui s'eſt fait autrefois : ſon oreille vient au ſecours : ſon oreille l'inſtruit de tout par des récits, par des atteſtations, par des ambaſſades. Souvent l'œil, l'oreille, & la main lui diſent la même choſe.

La Logique usuelle.

L'homme doit de cette ſorte, non à ſa raiſon, mais à ſes ſens & ſur-tout au miniſtère de l'ouïe, la connoiſſance de ce qui l'intéreſſe chez l'étranger, la connoiſſance de l'hiſtoire. Enfin l'oreille eſt le principal organe, par lequel Dieu l'inſtruit de la morale révélée, & de toutes les vérités qui le fixent & le ſauvent.

LA LOGIQUE USUELLE.

Les yeux & les monumens peuvent sans doute concourir à fortifier les rapports de l'ouïe : mais comme nous apprenons par une députation l'alliance qu'il plaît à un prince étranger de traiter avec nous; nous avons pareillement appris ce qu'il faut croire & ce qu'il faut faire pour le salut par une ambassade sensible & immortelle, qui nous a été adressée pour nous révéler ce qui n'étoit point dans notre raison.

Notre sagesse & notre vraie logique n'est pas de prendre pour guide & pour régle une raison qui notoirement ne sait rien de suffisant par elle-même; mais de fixer les écarts & les anxiétés de notre foible raison par la simplicité & par la certitude des moyens sensibles que Dieu nous mèt en main pour la fortifier & pour l'instruire de toute vérité nécessaire. Rappellons-les en petit.

L'uniformité des rapports & des mesures qui se justifient constamment par les mêmes effets. Premier moyen universel. Telle est la source où nous puisons les mathématiques spéculatives & pratiques.

Le sentiment de notre ame, de notre corps, des corps environnans, & de la cause qui en porte l'inévitable impression sur nous tous. Second moyen universel.

Telle est la source où nous puisons la science que nous pouvons avoir de la nature & une métaphysique modeste qui distingue les êtres par leurs différens effets, sans ambitionner de pénétrer plus avant.

LA LOGIQUE USUELLE.

Le sentiment de ce qui nous est dû & de ce qui est pareillement exigé par nos semblables. Troisième moyen universel. Telle est la première source où nous puisons les commencemens de la morale & de la justice.

Enfin l'expérience sensible des monumens, des témoignages, & de l'ambassade non-interrompue qui nous annoncent d'un jour à l'autre la nouvelle du salut. Quatrième moyen d'éclairer tous les hommes. Telle est la source où nous trouvons la saine & la solide Théologie, la pleine connoissance de la foi & des mœurs.

En ramenant ainsi l'étude de la société, de la nature, & de la révélation à l'expérience & à des témoignages convaincans, nous mettons notre raison dans l'ordre établi de Dieu. Nous allons à la lumière : nous trouvons le certain, & rien n'est plus capable qu'une méthode si facile & si conforme à notre état, de nous remplir ici de consolation dans nos peines, & de tranquillité sur le choix du

LA LOGIQUE USUELLE.

chemin qu'il faut tenir dans la recherche de la vérité.

La première partie de la Logique usuelle sera donc pour les savans comme pour les ignorans de reconnoître combien notre raison est foible quand elle n'est pas aidée, & d'acquiescer aux moyens éprouvés que nous avons reçus pour y suppléer. Mais il faut faire valoir ces moyens, & l'autre partie de la Logique roule nécessairement sur la manière d'employer ce qui nous est connu pour parvenir à ce qui ne l'est pas encore. La première partie confond indistinctement tous les hommes. Leur raison est également ténébreuse. Mais le bon emploi des moyens sensibles qu'elle a reçus pour s'instruire & pour se perfectionner, voilà ce qui discerne le bon raisonneur, d'avec l'homme du commun : & il se trouve dans cette logique que le savant le plus présomptueux est le moins propre à devenir un vrai philosophe, puisque la persuasion de trouver dans sa raison, ce que Dieu l'avertit de chercher ailleurs, est la disposition la plus prochaine pour manquer la vérité.

II. PARTIE. L'usage des moyens sensibles & l'exercice du raisonnement.

Les perceptions que nous avons des choses & de leurs qualités, ce que nous éprouvons par les rapports de nos sens,

ce qu'il en demeure dans notre imagination, & dans notre mémoire, en un mot tous les objèts de nos pensées se nomment *idées*. Ces idées jointes ensemble sont comme les tableaux de ce qui est en nous & hors de nous. Ces idées sont vraies & bien rangées quand elles répondent juste aux choses qu'elles représentent, ou qu'elles ont entre elles l'ordre & les rapports qui sont dans les choses mêmes. Car nous comparons plusieurs idées entre elles, & nous jugeons si l'une tient à l'autre, ou si l'une exclut l'autre. Nous comparons aussi plusieurs jugemens. Nous les rapprochons afin de porter sur celui qui étoit obscur, la lumière que nous appercevons dans un autre jugement qui y paroît lié : & nous devenons sûrs de la justesse de nos pensées à proportion que nous trouvons expérimentalement au dehors les choses mêmes rangées, comme nous les avons conçues ; ou que nous voyons nos conceptions justifiées par des effèts réguliers & constans.

LA LOGIQUE USUELLE.

L'homme peut mettre en œuvre son raisonnement ou sur des idées abstraites & de pure intellection, ou sur des objèts de pratique & d'un usage ordinaire dans la société. Voici un raisonnement de la

LA LOGIQUE USUELLE.

première espéce. Il ignore, par exemple, quel est le rapport de la grandeur X avec la grandeur A, plus la grandeur B jointe à la grandeur C. Mais il sait d'une part que A plus B, plus C, est égal à D dont on a retranché la grandeur E. Il sait d'une autre part que D moins E est égal à X. D'où il conclut que A plus B, plus C, est égal à X.

Mais ces raisonnemens, qu'il forme sur des objèts si éloignés des sens, le morfondent lui-même, & sont peu propres à le rendre utile aux autres. Il est vrai que nous considérons ici l'homme en lui-même, & comme pris à part loin de la société. Mais il se dispose à y entrer. C'est son état nécessaire. Il fera donc bien de n'apprendre pas à raisonner précisément pour savoir le procédé du raisonnement; mais à raisonner pour remplir son état & pour être utile aux autres par la culture même de son esprit. Il est clair qu'il procurera leur bien & le sien à proportion qu'il prendra soin de s'exercer sur des idées usuelles, & de courir toûjours après la certitude qui est suivie de quelque pratique : c'est par-là qu'il parvient à être de mise & de bon service.

Si cependant il veut avoir ses idées à part, la chose lui est possible. Mais qu'il

aille donc les faire valoir dans un autre monde, ou qu'il s'attende à être regardé dans celui-ci comme un habitant de Jupiter, comme un animal fortuitement échappé de la lune. Celui qui seroit uniquement algébriste, ou éternellement métaphysicien, ne seroit plus des nôtres: & ce n'est point là l'homme que nous cherchons.

LA LOGIQUE USUELLE.

Les organes dont l'homme est pourvû sont si excellens, que l'usage qu'il en fait lui tient lieu de leçons. Un grand maître d'éloquence & un bon maître de musique, n'examinent point la structure de la trachée, ni l'action de la langue, ni le concours des dents, des lévres, & du palais, pour former les sons & les articulations possibles de la voix humaine. Ces longueurs ne les mèneroient à rien. Ils proposent à leurs disciples des modéles d'éloquence & de chant. Ils exécutent les premiers ce qu'ils demandent, & leurs disciples apprennent de même à chanter & à parler, non en méditant sur la voix, mais en chantant & en parlant. La raison est un excellent instrument donné à l'homme pour le rendre sociable. Si elle veut se perfectionner ce ne sera pas en se repliant sur elle-même, & en prenant ses leçons hors de la société. C'est plutôt des

LA LOGIQUE USUELLE.

objèts qui frappent le plus dans la société, que l'homme doit faire choix pour former son raisonnement; parce qu'il les saisit avec plus de facilité, de satisfaction, & de profit. Il est fait pour cela.

Par exemple, il jette les yeux sur deux grandes habitations d'hommes que le besoin de s'entr'aider maintient dans une grande union. L'une a pour maxime de n'admettre que deux classes de citoyens, savoir des soldats & des laboureurs; ces deux classes lui paroissant suffisantes pour avoir les fruits de la terre, & pour en maintenir la jouissance. L'autre république ajoûte aux laboureurs & aux soldats un troisième ordre, composé de marchands navigateurs qui vont porter le superflu des productions de leur terroir dans les pays étrangers, pour l'échanger contre des marchandises qu'ils croyent nécessaires ou du moins profitables. Lacédémone est l'habitation de la première espéce. Carthage l'est de la seconde. Si l'homme est maître de fixer son choix & de devenir citoyen de l'une des deux, à laquelle donnera-t-il la préférence? Voilà la matière de sa délibération. Observons ici les démarches de sa raison, sans anatomiser la raison même.

Il ne doute aucunement de la nécessité

ni des laboureurs, ni des ſoldats. Mais on héſite ſur l'utilité des navigateurs. On ne ſait s'il faut unir l'idée de félicité publique avec celle de commerce étranger, ou s'il l'en faut ſéparer. L'eſprit a donc recours à des idées bien connues, bien éprouvées; & qui étant d'accord d'une part avec le bien public, d'une autre avec le commerce étranger, lui donnent lieu de faire la réunion des deux idées, ſur l'aſſemblage deſquelles il étoit indécis, c'eſt-à-dire, de s'aſſurer que l'idée de bien public quadre & s'ajuſte avec celle de commerce étranger.

LA LOGIQUE USUELLE.

Ces idées de comparaiſon bien connues & généralement éprouvées, ſont celles-ci:

1°. Mettre en valeur ce qui ſeroit inutile, comme le fer, le chanvre, le bois, le trop de blé ou d'autres proviſions qu'on ne peut conſommer.

2°. Réparer par des échanges & par des profits conſidérables les déſordres des ſaiſons, les ravages de la guerre, & les pertes inévitables de bien des proviſions néceſſaires; ou la modicité des productions du pays.

3°. Employer aux forges, aux corderies, à la fabrique des toiles, aux arſenaux, aux tranſports néceſſaires, & au

service actuel des vaisseaux, une infinité d'hommes & de bêtes de charge qui autrement ou périroient faute d'occupation & de salaire, ou consommeroient des provisions sans être utiles, & affameroient ceux qui travaillent.

4°. Faciliter le déplacement & souvent la réforme des citoyens paresseux, inquièts, ou intraitables; par l'attrait de la liberté, de l'agitation, & des fortunes brillantes.

Toutes ces idées, & d'autres qui viennent à la suite, tiennent parfaitement à la félicité d'un Etat, dont ce sont-là les appuis & les ressources. D'une autre part les mêmes idées conviennent sensiblement à celle de commerce étranger. Celle-ci amène avec elle toutes les autres. A l'aide de ces idées intermédiaires universellement éprouvées, l'esprit se trouve en droit de joindre étroitement la pensée de félicité publique avec celle de commerce étranger, qui est ce qu'on ne voyoit pas d'abord.

Après cet examen de la supériorité de Carthage sur Lacédémone, on peut être incertain dans Carthage lequel est le mieux, de laisser le commerce libre à tous les particuliers, ou de le mettre dans les mains d'une compagnie de marchands,

avec défense aux autres citoyens de s'y ingérer.

LA LOGIQUE USUELLE.

Ecoutons là-dessus un philosophe Grec naturalisé à Carthage, où il n'a été admis à ouvrir une école qu'à condition de se renfermer dans l'usuel, en réduisant sa philosophie à la Géométrie, aux Méchaniques, à la Navigation, & à l'Histoire naturelle. Il est logicien, & se propose de former le raisonnement de ses disciples: mais au lieu d'enseigner une logique abstraite qui feroit déserter son école & le brouilleroit avec le Magistrat, il prend dans le commerce même qu'il enseigne, & dans le goût dominant de la nation dont il est devenu membre, les exemples de la méthode qu'il enseigne, persuadé que l'habitude même de raisonner & les fréquens modéles des bons raisonnemens sont les meilleures leçons de l'art de penser.

On demande, dit-il, s'il faut attacher l'idée de bien public à celle d'un commerce parfaitement libre & abandonné sans réserve à tous les particuliers. Mais d'abord cette idée de commerce est trop vague & trop générale. Elle embrasse trop de matières & trop de pays pour devenir l'objet d'un jugement qui ne se méprenne en rien. Car ce qu'on peut

LA LOGIQUE USUELLE.

dire avec vérité d'une marchandise, & d'une façon de commercer, n'est pas également vrai de toutes les autres, puisque les procédés & les avantages du commerce varient comme les matières qui se transportent, & comme les besoins ou les goûts des différens peuples auxquels nous avons affaire.

On peut considérer le commerce de nos productions d'Afrique séparément du commerce étranger : & dans le commerce étranger, la condition des affaires que nous faisons dans nos Colonies de Sicile & de Sardaigne, peut se trouver fort différente du commerce que font nos navigateurs dans les Isles fortunées ou chez d'autres étrangers qui ne nous obéissent pas. Voilà donc trois questions au lieu d'une.

1°. Savoir si l'idée de bien public tient inséparablement à la vente de notre blé & de nos dattes, attribuée par privilége à une compagnie de quelques marchands à l'exclusion de tous les autres citoyens.

2°. Si l'idée de bien public se concilie aisément avec celle d'un commerce entièrement libre dans toutes nos Colonies.

3°. Si l'idée de bien public est compatible avec le libre commerce des particuliers dans des pays éloignés & indépendans de nous.

Sur la première queſtion qui eſt de ſavoir ſi c'eſt le bien public d'obliger tous nos fermiers & nos propriétaires à remettre pour un prix modique & uniforme leur blé & leurs dattes dans les greniers d'une Compagnie qui en fera la vente par privilége; voici les idées moyennes qui viennent à notre ſecours. LA LOGIQUE USUELLE.

Nulle eſpérance de fortune pour nos gens de campagne. Extinction de toute induſtrie & de toute émulation. Difficulté d'acquitter le prix du bail de nos fermiers dans les petites recoltes. Foibleſſe des laboureurs ſuivie de la ruine des artiſans & des manouvriers que les laboureurs font vivre.

Si la Compagnie qui fait la vente eſt elle-même fixée à un prix modique & invariable, ce commerce eſt pour tous preſque ſans aiguillon & ſans activité. Le blé qui ſe garde aiſément dans les mains des particuliers, s'échauffe & ſe corrompt ſouvent dans les greniers publics: occaſion pour les privilégiés d'obtenir le réhauſſement du prix. Eſt-il accordé à la Compagnie de hauſſer le prix des denrées néceſſaires? elle a toûjours des prétextes ſpécieux pour prolonger la durée du tau, & elle écraſe au lieu d'aider.

LA LOGIQUE USUELLE.

L'expérience vient ici à l'appui du raisonnement. Rien de si mal peuplé ni de si pauvre que les pays où le blé est en réserve & taxé. Les gens de campagne dépouillés de la matière presque unique sur laquelle ils puissent s'enrichir, ne font aucune dépense. Or où la campagne ne dépense rien, il faut nécessairement que les villes languissent faute de débit : & c'est ce qui arrive dans ces pays. Les campagnes y sont misérables, & remplissent les villes de gens qui n'ont d'autre industrie que celle de tendre la main.

Toutes ces idées qui sont inséparablement liées avec celle du commerce des denrées nécessaires, exercé chez nous par monopole, sont d'une autre part incompatibles avec le bonheur public, & l'opulence d'un état. Ainsi le bien public, & le commerce des denrées nécessaires réservé à une Compagnie, sont des idées qui s'excluent mutuellement.

Les mêmes idées moyennes nous aident à voir la misère universelle de nos Colonies de Sicile & de Sardaigne, nécessairement jointe avec le commerce de leurs productions & des nôtres, s'il est attribué à une Compagnie par exclusion. Nos Colonies maritimes ne diffèrent

point de nos provinces de Terre ferme. Nos Sicules & nos Sardiniens nous ſont auſſi chèrs que les Carthaginois de la Numidie & de la Byſacène. Notre commerce ſe fait chez les uns comme chez les autres avec une égale facilité, & avec un égal profit. Nous ſavons ce qui s'y paſſe. Nous ſommes inſtruits à tems de leur ſurabondance comme de leurs beſoins, pour régler les tranſports des productions réciproques. Nous trafiquons ainſi de plein pié dans nos Colonies même éloignées : & comme ce ſont les mêmes intérêts & les mêmes beſoins, ce doit être la même liberté. En ruinant la liberté & l'émulation, vous ruinez la Colonie qui fait une partie de l'Etat, & une partie de nos reſſources.

LA LOGIQUE USUELLE.

Sur la troiſième queſtion tout change. On ne peut unir l'idée du bien de l'Etat à celle du commerce étranger qui s'exercera, par exemple, en Albion * ou dans les Iſles Fortunées † ; plutôt par des particuliers déſunis que par une Compagnie puiſſante & bien protégée. Voici les idées de comparaiſon qui ſe jettent entre deux, & qui en rendent l'union impoſſible.

* *L'Angleterre.*

† *Les Canaries.*

N'être pas inſtruit à tems de ce qui ſe paſſe chez l'étranger, & des occaſions de profit qui ſe préſentent. N'y être aidé &

LA LOGIQUE USUELLE.

dirigé de bonne foi par perſonne ſur les lieux. Y être deſſervi au contraire par des déguiſemens ou par des rapports infidéles. S'entredétruire non-ſeulement en ſe cachant les uns aux autres ce qu'on ſait; mais en enchèriſſant les uns ſur les autres avec jalouſie ou même avec fureur & à deſſein de ruiner celui des concurrens qui s'entête de prendre la marchandiſe à trop haut compte. Ruiner ſon propre profit par l'indiſcrétion de l'enchère. Manquer aux engagemens faute de pouvoir ſe relever d'une perte accidentelle. Le deshonneur & le diſcrédit de la nation occaſionné chez l'étranger par les faillites ou par la foibleſſe des particuliers inſolvables. Toutes ces idées ſont inſéparables du commerce étranger fait par de ſimples particuliers déſunis, ou par des Compagnies foibles & ſans protection. Les mêmes idées ſont étroitement liées avec le déſavantage de l'Etat, qui perd & ſes citoyens fugitifs & leurs avances, & ſon propre crédit. J'ai donc trouvé dans ces idées de comparaiſon une meſure commune par laquelle je ſuis en droit d'aſſurer que le commerce étranger de long cours, chez des peuples qui ne nous ſont point ſoumis, dégénère étant libre; mais qu'il proſpère dans les mains d'une Compagnie

puissante & accréditée, dont tous les suppôts sont animés du même esprit, & qui répare promptement ses pertes par la multitude de ses entreprises.

LA LOGIQUE USUELLE.

La même vérité se peut traiter historiquement, parce qu'une histoire certaine ne diffère point d'une expérience certaine. Carthage se proposant de tirer de Laconie, sans beaucoup de dépense, un nombre de bonnes troupes qu'elle devoit entretenir à sa solde pour conserver ses laboureurs & ses manufacturiers, s'étoit engagée envers les Lacédémoniens à leur livrer tous les ans à un prix fixe tant de vin, tant d'étain, & tant de laines fines pour les teintures en pourpre qui se font au Ténare *. Nos navigateurs Carthaginois alloient prendre à bon compte le vin des Isles Fortunées, le vin & les laines de la Bétique *, l'étain & les laines d'Albion, presqu'aussi belles que celles d'Espagne. Nous étions sûrs d'avoir à tems les recrues nécessaires sans troubler par aucunes levées la culture de nos campagnes, ni la fabrique de nos étoffes, & nous faisions nos fournitures de vin, d'étain, & de laine avec une facilité infinie, tant par la modicité du prix de ces marchandises, que par l'évaluation avantageuse qui nous en étoit faite en

* *Aujourd'hui Cap de Matapan au Midi de la Morée.*

* *L'Andalousie.*

LA LOGIQUE USUELLE.

Laconie, & par le profit de la vente qui se faisoit du surplus le long des côtes de la Gréce. Mais nos marchands voulant tous avoir part au commerce de ces marchandises étrangères, eurent l'imprudence d'y mettre une forte enchère pour s'entre-supplanter; & ayant fait des pertes dont ils n'ont pu se relever, ils envelopperent dans leur ruine bon nombre de nos concitoyens qui leur avoient avancé leurs fonds. Nos fournitures de Laconie nous devinrent onéreuses par l'habitude où nous avions mis l'étranger de nous les vendre chèr. Sichée, Hannon, & Adherbal gros marchands d'Utique, se présentèrent alors au Sénat de Carthage pour en obtenir le privilége exclusif du commerce d'Albion & des Isles Fortunées, à condition de remettre telle portion du profit dans la caisse de l'Etat, & de laisser le commerce de la Bétique entièrement libre comme auparavant. Depuis ce tems les habitans des Isles Fortunées & d'Albion ne voyant plus paroître que les mêmes marchands également determinés à ne plus passer un tel prix dans leurs achapts, se sont bien relâchés du prix des ventes précédentes. Les enlevées & les fournitures sont redevenu avantageuses. Nos particuliers ne s'y abîment plus par

des entreprises mal concertées ou supérieures à leurs forces : & la part que l'Etat prend tant au profit de ce commerce, qu'à la livraison régulière des troupes Gréques qui entendent mieux la guerre que nous, engage le Sénat à soulager la Compagnie d'Utique dans les accidens qui la pourroient ébranler ; en sorte que le crédit de la Nation se soutient honorablement & dans les Isles & à Lacédémone.

Dans la vérité peu importe à l'Etat que le gros du profit de ces entreprises soit dans les mains de Sichée, d'Hannon, & d'Adherbal, plutôt que dans celles des marchands d'Adrumet, de Clypée, & d'Hippone. L'Etat n'a point de prédilection. Tous ceux qui le composent lui sont également chèrs. Mais l'Etat a intérêt que personne ne se ruine par impuissance ou par indiscrétion : & s'il peut raisonnablement accorder des privilèges, c'est à des citoyens avec lesquels il s'enrichit ; parce que les richesses que l'Etat acquiert se distribuent ensuite sur le total de la Nation, en facilitant peu-à-peu la diminution de l'impôt & la décharge des particuliers. C'est à quoi il parvient dans le commerce étranger par la précaution du privilége exclusif & de la protection.

LA LOGIQUE USUELLE.

Les richesses de cette Compagnie deviendront avec le tems le salut des particuliers.

Ce sont ces idées moyennes parfaitement éprouvées qui jettent la lumière sur les deux autres dont on n'appercevoit pas l'étroite liaison, & font voir que le bien public est inséparable du privilége & de la protection accordés à une Compagnie de navigateurs pour trafiquer chez des peuples éloignés & indépendans de nous.

Pour mieux connoître la marche de l'esprit quand il raisonne, prenons un autre exemple dans deux difficultés qu'on fait contre la Compagnie d'Utique; l'une qu'elle nuit à l'état, parce qu'au lieu de nos marchandises d'Afrique elle ne porte que de l'argent dans les Isles; l'autre que depuis l'établissement de la Compagnie d'Utique pour le commerce étranger, le commerce intérieur n'en va pas mieux, & même devient plus languissant que jamais.

Pour éclaircir cette double difficulté, l'esprit n'a besoin ni de cathégories, ni de régles de syllogisme, ni de discussion d'idées complexes ou incomplexes, ou de propositions modales, particulières, & universelles. Il ne faut que chercher dans l'expérience quelque chose de plus

connu que ce qu'on objecte, mais qui y soit relatif, pour en donner le dénoûment. LA LOGIQUE USUELLE.

1°. C'est une chose parfaitement connue que le transport de l'argent n'est pas nuisible à un Etat, quand l'espéce qui en sort pour une opération de commerce, y rentre sûrement & avec accroissement. Notre Compagnie porte, il est vrai, beaucoup d'argent dans les Isles Fortunées, & en Albion. Mais tout ce que nous y achetons, nous le revendons infailliblement & avec profit, soit en Gréce, soit à Tyr ou ailleurs. La Compagnie rapporte donc plus d'argent qu'elle n'en transporte, & la difficulté disparoît.

2°. Celle qu'on tire de la langueur du commerce intérieur, est beaucoup plus vaine. Quand les enfans se blessent, ils déchargent leur colère sur tout ce qui se trouve auprès d'eux. Nos marchands sont à peu près de même. Ils voyent la Compagnie d'Utique prospérer à côté d'eux, pendant que leur débit se trouve peu animé. Faut-il s'en prendre à la Compagnie? Qu'on la supprime: ils n'en vendront pas une aulne d'étoffe de plus.

Veulent-ils savoir quelle est la vraie cause de la foiblesse du commerce intérieur, & quel en est l'unique reméde? il ne faut que remonter d'une idée à

LA LOGIQUE USUELLE.

l'autre dans ce qui eſt d'expérience. Elles s'y tiennent par la main, & ſe ſuivent de proche en proche. Il y a peu de commerce au dedans, parce qu'il y a peu de conſommation ſoit d'habits, ſoit de denrées. Ce défaut pour être général doit être dans la multitude. La multitude ne ceſſe de conſommer que parce qu'elle ceſſe de travailler, & demeure ſans ſalaire. Si elle ne travaille pas, c'eſt parce qu'on ne l'occupe point, ou parce qu'elle ſe plaît à ne rien faire : & peut-être eſt-ce à la fois parce que les uns ſe trouvent bien d'être l'objèt de la compaſſion publique, & que les autres avec le déſir de travailler n'ont pas toûjours la matière, ou les avances néceſſaires.

Le reméde à ce mal n'eſt nullement la ſuppreſſion de la Compagnie. Ç'en ſeroit au contraire le redoublement par l'inutilité où tomberoit ce nombre infini de perſonnes & de matières que la Compagnie employe. L'unique ſecrèt d'animer infailliblement la conſommation, eſt une attention univerſelle & ſoutenue de la part du Magiſtrat à occuper tous ceux qui peuvent travailler, ſoit dans des travaux publics comme ſont les chemins, le deſſéchement des marais, ou les grands bâtimens ; ſoit dans des manufactures

communes & autres ; dût-on quelquefois payer des travaux peu nécessaires. Tous ceux qui peuvent travailler étant sûrs de leur gain, se marieront sans crainte, se meubleront, & consommeront régulièrement quelques étoffes, des cuirs, & des denrées. Si la multitude fait constamment & par-tout quelque consommation, le laboureur, le marchand, le manufacturier, & le propriétaire, vendront ce qu'ils recueillent, ce qu'ils fabriquent, & ce qu'ils étalent. Les avances volontaires & les deniers publics employés à procurer en tout tems du travail, & conséquemment des habits & du pain aux familles malaisées, tourneroient immanquablement à l'avantage des plus riches, & mettroient à l'aise tout l'Etat. Ainsi *la ressource du commerce intérieur qui est comme l'ame de la société, est principalement dans la vigilance du Magistrat appliqué à procurer de l'occupation à ceux qui en manquent en certains tems, & à faciliter la consommation par la certitude du travail.* Si l'artisan qui travaille aujourd'hui ne sait ce qu'il deviendra demain, les bras lui tombent. Il se refuse le nécessaire & le desespoir le conduit enfin à devenir pernicieux à l'état par le vol ou par la mendicité. Telle sera à jamais la principale

La Logique usuelle.

cause de la langueur du commerce. Jamais le Magiſtrat ne peut parvenir à le ranimer qu'en empêchant l'inaction de bien des bras par la certitude du travail, & plus il ſaura trouver dans ſa prudence les moyens d'obtenir ce point capital, plus ſera-t-il grand politique & l'objèt d'une reconnoiſſance éternelle.

Quittons Carthage, & prenons dans nos uſages modernes quelques nouveaux exemples propres à exercer notre raiſonnement, & à nous en faire appercevoir la conduite.

On veut ſavoir lequel eſt le plus avantageux ou de laiſſer la répartition de la taille à l'arbitrage des collecteurs qui ſe ſuccédent dans chaque lieu, & qui par le beſoin de ſe ménager mutuellement, comme par la connoiſſance qu'ils ont tous de leurs facultés, ſemblent pouvoir très-bien faire cette diſtribution; ou bien d'établir une taille proportionnelle & tariffée ſelon le revenu, ſelon les fermages, ou ſelon la profeſſion de chaque taillable.

Bien public, & taille arbitraire. Voilà les idées qu'il s'agit d'unir ou de ſéparer. Voici les idées de comparaiſon. Dans le cas de la taille arbitraire les plus riches trouvent toûjours dans leurs liaiſons &

dans le besoin qu'on croit avoir d'eux des moyens infaillibles d'être les plus favorablement traités, ce qui ne peut que fouler les plus foibles. Le collecteur a pour ennemis tous ceux qui se croient surchargés, & qui est-ce qui ne le croit pas être? Il laisse sa place à un autre qui se venge de la véxation des années précédentes : source de haines éternelles, plus fâcheuses pour les familles que la surcharge même qui en est l'occasion. Où la vengeance n'agit point, la petitesse d'esprit causera souvent d'aussi grands maux. Rien de si misérable que les vûes & les décisions d'un esprit sans éducation & sans régle. Il voit presque toûjours mal. Un fil d'argent sur le bord d'un chapeau, un habit de bonne étoffe, une dentelle un peu apparente; tels sont les motifs très-ordinaires de la persuasion où il est qu'un artisan laborieux est aisé, & qu'il pourra supporter une plus forte taille. Le plus déguenillé sera conséquemment le plus ménagé. De-là l'usage si commun de mettre l'argent en terre, où il reste inutile, assez souvent perdu. De-là la crasse, la mauvaise santé, & la suppression de toute bienséance dans la nouriture, dans les meubles, & dans les habits. De-là l'extinction de toute joie, & de

LA LOGIQUE USUELLE.

LA LOGIQUE USUELLE.

toute espérance. De là l'inévitable caractère de bassesse, de timidité, & de déguisement, qui fait de certaines campagnes un séjour de tristesse, & un spectacle de misère.

Bien loin donc qu'on puisse unir l'idée de taille arbitraire avec celle de bien public, il se jette entre-deux des idées d'expérience qui tiennent les deux premières fort éloignées l'une de l'autre. Le précis des maux que cause la répartition arbitraire est qu'elle ruine le commerce, & pervertit le caractère d'une Nation.

Au contraire la taille proportionnelle si elle est bien faite & bien suivie, remédie à beaucoup de maux, & n'en introduit aucun. Ici la logique du paysan, celle du Jurisconsulte, & celle du commerçant, quoiqu'avec des idées très-différentes en apparence, reviennent dans l'exacte vérité au même jugement, à un jugement pris dans l'expérience, & qui acquiert ainsi trois degrés de certitude pour un.

Un homme de campagne à qui je m'étois adressé pour savoir ce qu'on pensoit dans son lieu de l'introduction de la taille proportionnelle, me répondit dans son enjoûment rustique, que ci-devant il

étouffoit

étouffoit ſon cochon entre deux matelas, de peur qu'un air d'aiſance ne fît hauſſer ſa côte-part de la taille; mais qu'à préſent il le tuoit au ſon du violon, & cela ſans le moindre inconvénient. LA LOGIQUE USUELLE.

Demandez à l'homme de loix ce qu'il penſe de cet établiſſement : il a d'abord recours à un principe qui lui ſert d'idée moyenne. Ce principe eſt qu'il n'y a de bonheur qu'où il y a une liberté juſte & réglée; mais qu'elle ne ſe trouve telle que ſous le gouvernement des loix : d'où il ſuit que la fixation de la taille étant convertie en une loi connue, en une régle affichée, & qui eſt la même pour tous; chacun ſait ſon état, & vit en paix ſans redouter le caprice de l'Élû ni du Collecteur.

Le marchand n'eſt pas le dernier à convenir des bons effèts de cet ordre. Tous les vœux du marchand tendent à la conſommation, qu'il ne diſtingue point du bien public : mais la même conſommation eſt, ſelon lui & ſelon l'expérience, l'effèt de la liberté & de la ſécurité. Dès que le taillable eſt impoſé ſelon une proportion connue, il eſt ſûr de ne payer qu'autant qu'il a. Il ne craint point de voir ſes efforts punis, ni d'être malheureux & ſurchargé pour avoir été plus

LA LOGIQUE USUELLE.

induſtrieux ou plus laborieux qu'un autre. Sa côte-part acquittée, il peut, ſans inquiétude ni conſéquence, exercer ſa prudence & tous ſes talens. S'il a intérêt de paroître à ſon aiſe, ou pour aider ſon commerce par la facilité du crédit, ou pour bien marier ſes enfans par la réputation d'un entretien honnête & bien ſoutenu, il aura du vin en cave plutôt que de le payer au double chez un Cabaretier : il ſe donnera & aux ſiens un bon habit plutôt qu'un coutil qui ne le couvre ni la nuit ni le jour : il couchera ſur la plume & ſur la laine plutôt que ſur la paille comme il faiſoit auparavant. Mais ſi les habitans d'une campagne bien peuplée ſe mettent dans l'uſage de s'habiller & de ſe meubler honnêtement, voilà tout d'un coup une augmentation immenſe dans le débit & dans la fabrique des laines. Cette marchandiſe précieuſe ne courra plus de riſque de tomber de prix & de s'avilir par une ſuite néceſſaire de la timidité des gens de campagne à en uſer, & par un effet de la paſſion que montrent les habitans des villes pour des étoffes plus brillantes. Mais la vente de la ſoie, de la laine, des boiſſons & des vivres de toute eſpéce ne peut ſe ſoutenir, ni les différentes branches du com-

merce ſe fortifier, que tout l'État n'en profite. La taille proportionnelle qui enhardit la conſommation, aſſure donc le repos de tout l'État.

LA LOGIQUE USUELLE.

Cette queſtion éclaircie ſert d'idée moyenne à une autre, qui eſt de ſavoir ſi c'eſt l'impôt qui rend le peuple malheureux. Il réſulte de ce qui a été dit que ce n'eſt pas tant l'impôt qui fait le mal, que la crainte d'être ſur-impoſé & pourſuivi. Car l'impôt mis en proportion avec les facultés des particuliers, peut d'une part être auſſi tolérable qu'il eſt néceſſaire ; & occaſionne d'une autre part la circulation la plus utile à tout l'État par les différens emplois des finances ; au lieu que la crainte d'être ſurimpoſé & arbitrairement tourmenté, tarit le courage, l'induſtrie, & la dépenſe ; c'eſt-à-dire, toutes les ſources de la conſommation.

Mais l'aiſance du peuple, qui eſt une ſuite de la certitude de ſon travail, & de la ſage proportion de l'impôt avec ſes facultés, tient-elle autant que nous le penſons à la ſureté de l'État & au vrai bien public ? Ici deux ſortes de dialectique entreprennent de diſcuter la queſtion. Écoutons d'abord la dialectique du riche propriétaire : nous viendrons en-

LA LOGIQUE USUELLE.

suite à celle du sens commun, à la Logique de l'humanité.

Les propriétaires des biens fonds, qui fort communément se croyent nés pour posséder la terre à l'exclusion des autres, voyent d'un coup d'œil & par une pénétration qui leur est propre, que la pauvreté du peuple multiplie le nombre des bras qui doivent exploiter leurs terres; & que plus le peuple sera misérable, plus les labours & les récoltes se pourront faire à peu de frais. Or cette exploitation de leurs terres faite à peu de frais, avec douceur & soumission, est le souverain bien de l'État. C'est donc l'accablement du peuple qui maintient tout en régle & qui assure la vraie subordination.

J'avois dessein d'écouter ensuite l'humanité : mais elle auroit ici trop de choses à nous dire, & nous nous contenterons de rappeller les riches aux idées de l'expérience & de leur véritable intérêt.

Vous voulez être heureux, leur peut-on dire, & vous ruinez vous-même votre bonheur par votre façon de raisonner. Qu'est-ce qu'un bonheur dont vous n'êtes point sûrs ? & comment serez-vous sûrs de votre état si vous-même vous l'ébranlez par les fondemens.

Vous insinuez par-tout la maxime de

tenir le peuple dans un rude beſoin pour le rendre ſouple & maniable. Je veux que par la multiplication des malheureux vous trouviez à commandement des ouvriers qui ſe contentent de peu. Ils vivent tant que durera le modique ſalaire qu'ils ont reçu : mais les travaux finis, vous ſavez ce que ces pauvres gens deviennent. Ne vaudroit-il pas mieux pour vous-même leur donner des ſalaires plus forts, & vous entendre avec les autres propriétaires pour procurer à tous les journaliers des lieux de vos héritages une continuité de travaux non interrompus, plûtôt que d'avoir à redouter leurs inſultes, ou de faire ſans ceſſe l'aumône à des légions de néceſſiteux, ou de remédier ſouvent au débordement du mal par des contributions involontaires & preſque toûjours inſuffiſantes.

LA LOGIQUE USUELLE.

Les journaliers ſont le grand nombre dans un État : s'ils ne ſont heureux, n'eſpérez point de l'être. Il n'y a que leur aiſance qui multiplie les taillables ; qui diminue les non-valeurs dans la perception de l'impôt ; qui empêche les rejèts, cauſe néceſſaire de l'accablement des autres ; qui donne lieu à une multitude de petites dépenſes, réitérées chaque jour & par-tout, d'où dépend ori-

ginairement la conſommation & la vigueur du commerce ; qui maintienne conſéquemment le débit de tout ce que recueillent vos fermiers ; qui conſerve vos baux dans le même état & en aſſure le payement. Votre maxime au contraire en tenant le petit peuple dans l'accablement, ruine le journalier, le fermier & le marchand, ébranle les fonds publics & conſéquemment tout l'État. Telles ſont les idées qui étant placées entre celle de la ſureté publique & celle de la miſère du peuple les rendent inalliables.

C'eſt ainſi que dans tous les raiſonnemens imaginables nous éclairciſſons le rapport obſcur de deux idées par l'application ſucceſſive que nous en faiſons avec d'autres idées d'une expérience ſûre : mais quoique cette manière de découvrir la vérité ſoit naturelle à tous les eſprits, voici quelques précautions d'uſage auxquelles on ne penſe pas toujours, & dont l'oubli peut jetter dans l'égarement.

Définition & unité du ſens de l'idée moyenne.

Ces idées moyennes qu'on applique tour-à-tour aux extrêmes, doivent dans l'application qu'on en fait ſucceſſivement à deux autres termes, ſe prendre de part & d'autre dans le même ſens : autrement elles ceſſeroient d'être une meſure com-

mune. C'eſt donc une néceſſité de bien fixer le ſens de l'idée moyenne, d'en lever l'équivoque, ou d'en ôter l'obſcurité s'il y en a. C'eſt où l'on parvient par une définition préciſe, & qui fixe nettement l'uſage des termes. Faute de cet éclairciſſement, Ebbon archevêque de Reims, ſe faiſoit illuſion à lui-même & aux autres en diſant :

La Logique usuelle.

Celui qui eſt retranché de la ſociété en a perdu les avantages : il perd ſes biens, ſes vaſſaux, ſa couronne & tous ſes droits. Or Louis le Débonnaire eſt retranché de la ſociété : il n'a donc plus de droit à rien.

La ſociété dont il eſt parlé d'abord eſt générale : celle dont il eſt parlé enſuite eſt reſtrainte à la communion Eccléſiaſtique. Ces deux ſociétés ne ſont donc pas une même meſure : & Louis le Débonnaire, ſoit bien, ſoit mal ſéparé de la communion, n'eſt pas retranché pour cela de la ſociété.

Très communément l'idée moyenne ſe préſente par manière de condition ; enſorte que la certitude de l'objèt principal dépend alors de la certitude d'un autre objèt qu'il faut examiner & dont il faut s'aſſurer. Par exemple : s'il y a une juſtice qui récompenſe la vertu, ce n'eſt

La Logique usuelle.

pas en cette vie, mais dans une autre: or il y a une justice qui récompense la vertu: il y aura donc une autre vie.

Ici l'idée principale dont on est occupé, est l'existence d'une autre vie. On ne la voit point: on cherche à s'en assurer la certitude par la liaison qu'elle a nécessairement avec la Justice divine dont nous ne saurions douter.

S'il est possible à un homme qui raisonne d'avoir le moindre doute sur la justice qui récompensera la vertu, ce doute se peut lever par un raisonnement semblable, & à l'aide d'une seconde idée moyenne proposée de nouveau par manière de condition pour être examinée.

Il y a une Justice qui se réserve la récompense de la vertu, si celui qui a mis de l'ordre dans la nature corporelle en a établi dans les intelligences. Or celui qui mèt l'ordre dans la nature n'en mèt pas moins dans les intelligences; puisqu'il leur donne la connoissance, la haine de l'injustice, l'estime du bien, la conscience & l'attente d'un meilleur état. Il y aura donc tôt ou tard un tems de justice pour le mal, & de récompense pour la vertu. La bonté de ces raisonnemens consiste à être sûr de la réalité du conditionnel.

LA LOGIQUE USUELLE.

Exactitude des divisions.

Quelquefois la condition, ou toute autre idée moyenne, se propose par manière de division ou de différens cas, qui sont les seuls dont il puisse être question, & dans lesquels on se puisse trouver. L'exactitude de ces raisonnemens dépend de la justesse de la division. Exemple.

Voilà un homme qui s'est retiré dans un cloître & qui n'a aucun goût pour les sciences : Qu'y deviendra-t-il qu'un fainéant ?

Ce raisonnement si ordinaire à la satyre, est faux ou incertain par l'inexactitude de la division. On n'y connoît que deux sortes de solitaires, les uns appliqués aux sciences, les autres vivans dans la fainéantise. Mais il y en a d'une troisiéme sorte parfaitement estimable : ceux qui se consacrent à la prière & au travail des mains ; travail d'autant plus utile que la piété en est la régle & l'aiguillon.

Il y a une infinité d'autres raisonnemens de différente forme & de différent caractère qui se peuvent tous exprimer avec feu, avec énergie, & en très-peu de paroles ; mais que la philosophie scholastique allonge, & dont elle attache artificiellement toutes les piéces pour

LA LOGIQUE USUELLE.

en former une file de syllogismes. Elle revient ensuite sur ses pas, & reprend chaque proposition à part pour en rapporter la nature & les propriétés à autant de différentes régles. Le tout peut être fondé en raison. L'étude de ces régles & l'application qu'on en fait à des raisonnemens en forme, peuvent quelquefois avoir la certitude des démonstrations géométriques. Mais la vie est trop courte pour l'employer en des spéculations oisives. On raisonne très-bien sans cette longue & ennuïeuse méthode: elle ne donne aucune facilité de plus: elle en donne même moins qu'une méthode de raisonner plus promte & plus expéditive. Par celle-ci l'esprit devient plus actif & plus pénétrant: l'autre l'appésantit & le rend distrait. Voyez ce qu'on gagne à être trop occupé de l'art & des régles. Le tour d'esprit des scholastiques est souvent comme la marche de certains maîtres à danser. L'esprit de ceux-ci loge dans leurs jambes: on voit aisément qu'il n'est que là. Sans tant d'efforts un homme bien élevé marche plus noblement qu'eux; parce qu'il est plus naturel. Celui qui voudroit disposer selon les régles de la Logique de l'école, les raisonnemens qu'il auroit à faire sur

un ſujèt qu'on lui préſente, reſſembleroit encore à un enfant qui ne parle latin qu'en faiſant une attention diſtincte à telle ou à telle régle de la grammaire. Cette contrainte réfroidiroit l'eſprit, & lui feroit prendre le change en l'occupant moins de la matière que de la méthode dont il y procéde.

LA LOGIQUE USUELLE.

Il eſt d'ailleurs d'une expérience connue que l'éloquence & la perſuaſion tariſſent ſur les lévres, qui ne s'ouvrent que par ſyllogiſmes. Nous connoiſſons des peuples que l'uſage fréquent du jargon ſyllogiſtique rend incapables de la chaire & du barreau.

Concluſion & Récapitulation.

Il ſuffit donc que l'eſprit enviſage fixement ſon ſujèt, & qu'il s'habitue ſur toute choſe à diſcerner ſi ce qu'il croit appercevoir eſt ſenſiblement & étroitement lié avec des idées de comparaiſon plus nettement connues que ce qu'il veut prouver. Cette dernière régle eſt la récapitulation de toute la Logique. Quand on n'y eſt pas fidéle, il arrive ſouvent qu'on entreprenne de prouver une choſe qui eſt, par une autre qui n'y a point de rapport & qui n'en eſt point la preuve : ou, ce qui ſemble encore pire, qu'on veuille réaliſer ce qui n'eſt point à l'aide de ce qui n'eſt point. Un homme veut

LA LOGIQUE USUELLE.

*Log. de P.R.

faire voir que la terre eſt immobile & au centre du monde *. L'idée moyenne qu'il employe, comme plus connue, eſt une penſée dont il s'eſt prévenu, que les influences des étoiles & des planétes tombent en ligne droite & ſans interruption ſur la terre : ce qui ne ſeroit plus ſi la terre étoit tranſportée autour du ſoleil ſur une orbite de pluſieurs millions de lieues de diamétre. Il eſt évident que les influences paſſeroient ſouvent à côté ou loin d'elle dans ſes déplacemens, ce qui dérangeroit tout. Mais c'eſt prouver une choſe qui n'eſt pas réelle par une autre qui n'a point plus de réalité. C'eſt vouloir faire tenir l'immobilité de la terre que l'expérience dément, à des influences imaginaires, que l'expérience ne dément pas moins, ou dont on n'a aucune preuve ſatisfaiſante : c'eſt expliquer l'inconnu par l'inconnu, au moyen de quoi tout demeure inconnu.

La plûpart de ceux qui raiſonnent mal, ne ſe méprennent que parce qu'ils prennent pour des idées ſubſidiaires, pour des idées claires & ſûres, celles qui leur ſont familières. Ils cherchent leurs idées de comparaiſon dans leurs opinions favorites, dans leurs préjugés, dans l'amour propre, dans les préventions avanta-

geuſes où ils ſont pour leur patrie, pour leur nobleſſe, pour leur ordre; ſouvent dans des engagemens pris qu'on ne diſtingue plus de la raiſon ſuprême; ſouvent dans leur haine, qui empoiſonne tout, ou dans leur amitié qui approuve ou excuſe tout. La ſaine Logique dans tous les progrès qu'elle fait en paſſant du plus connu ou moins connu, en ſépare ſcrupuleuſement les préventions perſonnelles, le ton inſinuant ou impérieux, les figures éblouiſſantes, la fortune, les eſpérances, & tout ce qui ne peut améliorer ni éclaircir un ſujèt. LA LOGIQUE USUELLE.

Elle n'eſt pas moins fidéle à diſcerner & à honorer la vérité, quoique celle-ci ſe trouve environnée de dehors peu attirans; quoiqu'elle ne ſoit ni commode ni lucrative; quoiqu'elle tienne à des manières baſſes & vulgaires. La ſaine Logique eſt ſur toutes choſes attentive à ne ſe point méprendre dans tout ce qui traverſe ſes intérêts, & la première de ſes démarches dans toutes les affaires perſonnelles, eſt d'enviſager de bonne foi tout ce qui favoriſe la cauſe d'autrui, & d'aider les autres à avoir raiſon. Elle détache ainſi la vérité de tout ce qui lui eſt étranger, & qui n'a droit ni d'en faire la preuve, ni d'y apporter obſtacle.

LA LOGIQUE USUELLE.

La méthode qu'on ſuit pour arriver à la vérité, n'eſt pas la même que celle dont on la propoſe aux autres après l'avoir trouvée. C'eſt dans toutes nos recherches que naturellement & ſans régle, ou par pure néceſſité, nous portons nos premiers regards ſur ce qui eſt ſenſiblement lié à notre beſoin actuel, & enſuite ſur celles qui n'y ont qu'un rapport plus indirect, ou plus obſcur. Nous les amaſſons : nous les rapprochons : nous rejettons ce qui ſe trouve ſans liens & ſans utilité pour notre objèt préſent. Nous aſſemblons ce qui peut s'aſſortir & s'entr'aider : nous en faiſons enfin un tout ou un réſultat. C'eſt ainſi que l'Hiſtorien amaſſe des monumens épars pour en compoſer ſon hiſtoire, & l'Architecte des matériaux ſéparés pour en conſtruire ſon bâtiment. Dans nos procès, dans nos diſcuſſions, dans toutes les recherches que l'eſprit peut faire, nous débutons par les vérités de détail ; par l'expérimental : on s'aſſure d'une choſe, puis d'une autre qui y tient. Quelquefois nous ne voyons pas le rapport que deux ou trois objèts voiſins auront enſemble. Nous ne laiſſons pas de les étudier ſéparément, parce qu'ils ſe trouvent liés à un quatrième qui nous occupe

Les Méthodes d'Analyſe & de Synthèſe.

principalement. Notre esprit, à force de les voir de différentes faces, apperçoit enfin en quoi ils conviennent, & il se mèt de la sorte en état d'en former une démonstration où tout s'entr'aide & se fortifie. Voilà ce qu'on appelle la méthode d'analyse ou de résolution.

La Logique usuelle.

Mais lorsqu'il s'agit de faire voir aux autres une suite de vérités dont nous nous sommes convaincus, nous n'y procédons plus par le détail des recherches particulières. Nous établissons tout d'un coup des vérités générales, simples & universellement avouées, qui, contenant les espéces particulières, conduisent aisément les esprits de ce qu'ils savent en gros à en faire l'application à tel objèt, à telle vérité singulière ou moins connue, dont ils n'avoient pas une idée assez juste, ou une conviction assez forte.

Cette méthode est celle qui porte le nom de Synthèse ou de composition : nouveau champ, propre à multiplier les préceptes & les régles. Mais soit dans les méditations que nous faisons pour nous, soit dans les dissertations que nous voulons faire aux autres, le grand art de raisonner & d'ordonner ses pensées, n'est que l'exercice même du raisonnement sur des choses d'expérience, & l'habitude

LA LOGIQUE USUELLE.

d'employer ce qui eſt éprouvé pour arriver à la démonſtration de ce qui s'y trouve y avoir un rapport ſûr.

Si cela eſt, les Sciences pratiques dans leſquelles nous allons entrer, ſont un vrai & perpétuel exercice de Logique, puiſqu'elles ne roulent que ſur ce qui eſt d'expérience, & que l'eſprit n'y peut voir ſes raiſonnemens récompenſés par des effèts qui les juſtifient, ſans acquérir plus de rectitude & de facilité.

LA SCIENCE USUELLE.

ENTRETIEN TREIZIÈME.

LA Logique uſuelle, dont nous venons de parler, n'eſt point proprement une ſcience que quelques hommes enſeignent ou acquièrent à part, & qui ſoit inconnue aux autres. Ce n'eſt autre choſe que la raiſon même, le ſens commun plus ou moins exercé, plus ou moins développé : & ce développement de la raiſon n'eſt point l'ouvrage de quelques méditations abſtraites ſur les procédés de l'eſprit, ni d'un nombre de

régles générales ſcientifiquement aſſemblées dans un livre. La lecture de ces régles peut être utile comme celle de tout autre traité où il régne de la juſteſſe : mais la raiſon avec cela peut demeurer très-neuve & très-chancelante. Veut-elle ſe procurer de la juſteſſe, de la hardieſſe, & de l'étendue ? ce ſera par l'acquiſition des connoiſſances d'uſage, & par la grande habitude de ſentir nettement la liaiſon de ce qu'elle ne ſavoit pas encore avec ce qu'elle ſavoit très-diſtinctement : elle ſe perfectionnera par ſon attention ſur les mépriſes d'autrui & ſur les ſiennes, par un ferme attachement aux vérités d'expérience ; en un mot par un grand uſage du raiſonnement, plûtôt que par l'étude même du raiſonnement & des opérations de l'entendement humain : telle eſt la Logique de tous les ſiécles. En quoi conſiſte donc la ſcience que l'homme peut acquérir & faire ſervir d'exercice à ſa raiſon ? Quelles ſont ſur-tout les connoiſſances que ſa raiſon pourra mettre en œuvre & appliquer à ſes beſoins ?

LA SCIENCE USUELLE.

C'eſt ici, mon cher ami, qu'il eſt tems d'inſiſter ſur le principe qui eſt le fruit de toutes nos obſervations précédentes,

LA SCIENCE USUELLE.

& que je vous ai insinué à mesure que l'expérience commençoit à nous en donner le droit. Dieu qui a fait les esprits & les corps, en connoît la nature : mais l'homme à qui il n'a point donné le privilége de la création des êtres, n'en connoît pas le fond. Le première prudence de l'homme sera donc de détourner ses pensées de ce que Dieu lui cache, & de s'occuper uniquement de ce que Dieu a mis sous ses yeux & sous sa main pour l'exercer.

Ne prenons qu'un point dans tout cet Univers. Si l'homme veut parler de ce point, de ce premier commencement d'une ligne ou d'un corps, il le peut faire ou comme Géométre ou comme Philosophe. En parle-t-il comme Géométre, comme Agriculteur & pour mesurer la longueur de son champ ? il conçoit le point comme le commencement ou la fin d'un espace mesurable, & il en parle juste, parce qu'il se tient alors dans les limites de sa vocation & de sa science. Veut-il définir le point en Philosophe ? il ne sait plus ce qu'il en dit : il ignore ce que c'est qu'un point dans la nature. Toutes les définitions qu'il en donne le conduisent souvent à l'absurde, toûjours

à l'inconcevable. Un point, vous le ſavez, ſuffit pour mettre toutes les écoles en combuſtion.

LA SCIENCE USUELLE.

Mais quel beſoin l'homme a-t-il de connoître ce point, puiſque la création de ce petit être paſſe ſes pouvoirs ? à plus forte raiſon la philoſophie bleſſe-t-elle toute vraiſemblance, quand de ce point où elle ſe perd, elle veut paſſer à la génération du monde, ou à l'arrangement des décrets de Dieu ; quand malgré l'intime conviction de ſes bornes ſur la ſtructure des êtres particuliers, elle entreprend de réduire en un ſyſtême intelligible la compoſition de l'Univers, ou de nous preſcrire de ſon chef une religion ?

Il y a ſans doute une ſaine philoſophie : mais quelle eſt-t-elle ? La ſaine philoſophie conſiſte apparemment à recevoir la religion, puiſque Dieu la lui révéle par voie de fait ; & à bien uſer du monde, de la ſtructure duquel Dieu ne l'a point chargée.

Au reſte que la ſageſſe humaine étende en liberté ſes conjectures, & faſſe ſonner ſes droits : qu'elle prenne tant qu'elle voudra pour une ſource de lumières la facilité qu'elle a de remuer des queſtions & de faire naître des difficultés : qu'elle ſe croye en droit de juger

LA SCIENCE USUELLE.

des natures, parce qu'elle peut juger des nombres & des rapports : nous ne nous opposons à rien, nous ne lui disputons aucune de ses prétentions : mais comme nous sentons le risque de courir après des connoissances qui nous sont très probablement refusées, nous nous hâtons de saisir l'espèce de savoir qui peut raisonnablement satisfaire l'homme en le rendant meilleur & plus heureux.

L'homme est appellé ou à gouverner des corps, ou à mettre de l'ordre dans les esprits qui l'environnent. Rien de si simple ni de plus fécond tout ensemble, que le savoir dont Dieu l'a avantagé pour faciliter ce double gouvernement. *Des faits & des mesures*, voilà principalement sur quoi roule l'exercice de sa raison & sa science usuelle.

Nous n'avons rien de plus précieux sur la terre que la Religion, & après elle la Jurisprudence qui régle les nations & les particuliers ; ensuite la médecine, l'économie, la police, la politique, l'agriculture, les métiers, les arts & le commerce qui sont les supports de la vie. Dans tous les intérêts de l'homme, dans toutes les opérations de ses divers gouvernemens, il n'a de vraie prudence & de solide satisfaction qu'autant qu'il est

guidé par la certitude des faits ou par la justesse des mesures.

LA SCIENCE USUELLE.

Les Faits.

La Religion.

Pour instruire l'homme de son origine, de ses devoirs & de ses espérances, il ne lui faut annoncer ni des disputes embarrassées, ni des méditations profondes : c'est ainsi que s'y prennent les Philosophes. Hé combien de gens se sont dit Théologiens, qui n'étoient que Philosophes ! Dieu conduit l'homme d'une autre sorte. La connoissance d'un petit nombre de faits lui suffit pour savoir au vrai la voie du salut : ces faits lui manifestent Dieu & ses volontés, il y trouve les objèts de sa créance, les régles de sa conduite, & tous les motifs de sa vertu.

Ces faits à la vérité sont consignés & invariablement énoncés dans des livres qu'on ne sauroit trop chérir ni trop respecter. Mais ils sont présentés bien autrement que dans des livres. De peur que ces faits, quoiqu'écrits, ne fussent négligés ou soupçonnés ; Dieu en a dispersé par-tout les vestiges & les attestations. Le déluge, les promesses faites à Abraham, & la résurrection d'un de ses descendans ; voilà les trois principaux faits

LA SCIENCE USUELLE.

de la révélation. Les monumens de tous les trois couvrent la terre : j'eſpère vous le faire voir un jour, & je vous invite à vouloir vous-même en faire la recherche par avance.

Mais il y a ici quelque choſe de plus facile encore & de plus proportionné à la portée du commun des hommes que l'écriture & que l'inſpection des monumens. Les titres de nos héritages ſont en dépôt chez des hommes publics & autoriſés de ſiécle en ſiécle à nous tranſmettre les faits qui noús informent de nos droits, avec les actes inviolables qui les garantiſſent. Mais ni les Notaires ni les Gardes de nos archives ordinaires ne viennent nulle-part au-devant de nous pour nous avertir de nos avantages : au lieu que ceux qui ſont porteurs des actes de notre ſalut, ont ordre de nous prévenir & de nous en avertir. De cette ſorte, ils ſont ambaſſadeurs auſſi bien que dépoſitaires : & c'eſt un double ſoulagement pour notre raiſon. Si un parent nous a laiſſé quelque bien en propre, nous ne l'apprendrons pas dans notre raiſon à force de méditer : mais notre raiſon nous conduit chez le Notaire. Si Dieu a fait en notre faveur une révélation & des promeſſes, s'il nous a donné

un maître de ſalut & un héritage, la raiſon ne nous le dit point d'une manière capable de nous fixer : mais non-ſeulement elle peut conſulter ceux qui conſervent le dépôt ; elle eſt de plus avertie & ſollicitée de ne point demeurer dans l'indifférence à cet égard. Sa prudence n'eſt donc point de chercher dans des conjectures ſi Dieu s'eſt manifeſté, ou comment il a dû ſe manifeſter au genre humain. Mais y a-t-il un dépôt public qui conſerve les actes de ce grand événement : & ceux qui ſe diſent autoriſés d'âge en âge à nous l'apprendre, alléguent-ils des faits conſtatés par des monumens ? Le dépôt & la miſſion des dépoſitaires ſont-ils bien atteſtés ? Tout ſe réduit à ce point : la raiſon nous y mène, & elle a pour s'en inſtruire une foule de témoignages ſenſibles & toujours ſubſiſtans. Il ne faut ni apprêts ni efforts pour ſavoir ſi nos actes ſont chez un Notaire, ou ſi la Hollande entretient un Ambaſſadeur auprès du Roi. LA SCIENCE USUELLE.

C'eſt ainſi que la Grace qui fait le Chrétien le mène par raiſon, & qu'il eſt ſouverainement déraiſonnable d'écouter ceux qui veulent par des argumentations & au préjudice des faits, ou nous enlever nos titres & notre attente, ou réformer le dépôt en y mettant ce qu'ils ont tiré de

LA SCIENCE USUELLE.

leur cervelle. La raiſon ne peut rien contre la publicité des archives, & c'eſt une conduite auſſi pleine de bonté pour le genre humain, que de ſageſſe & de prudence d'avoir employé un moyen ſi proportionné à nos beſoins. Le dépôt nous fixe tous : les ignorans, les ſages, les dépoſitaires mêmes y ſont aſſujettis.

La raiſon eſt donc infiniment louable de ne point chercher un autre guide du ſalut que celui qui nous a été donné, & de ne point raiſonner ſur le fond de la religion, parce que cette religion eſt faite, & que la notoriété de l'œuvre de Dieu ſuffit à l'homme pour régler toute ſa conduite en conformité. Il y a de même un diſcernement infini à laiſſer là les vains ſyſtêmes dans tous les intérêts qu'il faut manier, & dans toutes les opérations auxquelles il faut préſider. La raiſon s'y contente d'un nombre de faits éprouvés, qui deviennent pour elle des modéles ou des principes de conduite, dont elle apprend de jour en jour à faire une ſage application. L'économique, la médecine, la juriſprudence, le commerce, la politique, la police & toutes les connoiſſances d'uſage, ſont-elles autre choſe que l'amas des faits les plus certains, qu'il ſoit poſſible

Les Sciences humaines, économique, médecine, juriſprudenc, &c.

possible de réunir sur chaque matière, & dont la raison tire les conséquences qui peuvent diriger tant ses nouveaux essais que ses démarches ordinaires? Tel est notre état. Il mèt tous les esprits dans une sorte de niveau, en humiliant les plus grands génies par le sentiment de leurs bornes; & en encourageant les plus bornés par la facilité d'être aidés des lumières d'autrui, & d'ajoûter d'un jour à l'autre quelques nouvelles lumières aux précédentes.

LES FAITS.

Les deux plus belles sources de connoissances & qui fournissent le plus aux sciences que je viens de nommer, sont l'histoire de la nature & l'histoire de la société. On pourroit les nommer les premiers magasins de la saine Philosophie. Je ne vous dirai qu'un mot de l'une & de l'autre.

Nous avons de grandes obligations à ceux qui ont mis les sciences en ordre, & qui les enseignent méthodiquement par la voie de synthèse. Mais il s'en faut bien que cette voie soit toujours la plus agréable, & l'histoire de la nature qui expose analytiquement ou en détail les faits propres à servir de fondemens à la plûpart des plus belles sciences, attache beaucoup plus les esprits, qu'on ne le fait

Excellence de l'histoire de la nature.

LA SCIENCE USUELLE.

par la généralité d'un ſyſtême qui embraſſe d'abord tout un grand objèt dans ſon entier. Elle fait en un ſens pour chaque particulier ce que Dieu a fait pour le genre humain. Au lieu de lui montrer les choſes d'une vûe générale, Dieu ne les lui a préſentées que par parties, de loin à loin, en différens lieux, & en différens tems. Il lui a laiſſé aſſembler les piéces de ſon ſavoir, & lui a voulu faire honneur de l'aſſemblage. L'hiſtoire naturelle nous préſente de même en chaque genre un nombre de faits qui attachent l'eſprit par l'attrait de la nouveauté. Il s'y forme peu à peu par les jugemens qu'il en porte : il queſtionne : il obſerve : il fait des tentatives & des découvertes. C'eſt donc parce que l'hiſtoire naturelle réunit ainſi l'agrément & l'avantage de l'expérience, qu'elle eſt, ſur tout pour les commençans, la route la plus naturelle & la plus ſûre qu'ils ayent à ſuivre : ils parleront de choſes qu'ils auront vûes.

Utilité de l'hiſtoire civile.

Il en eſt de même de l'hiſtoire civile, qui eſt proprement l'hiſtoire de l'eſprit humain, la ſcience du cœur, & l'école de la ſociété. On trouve beaucoup de perſonnes de mérite qui font plus de cas d'une bonne maxime ou d'une ſentence

judicieuse, que d'une suite de faits; & qui aimeront mieux présenter aux jeunes gens des recueils de moralités que des traits d'histoire. Leur intention en cela est de former le jugement par les vérités qui résultent des actions, plutôt que de tenir les esprits occupés de batailles, ou d'événemens qui ne paroissent pas propres à l'instruire. Mais mettez d'un côté les Adages d'Erasme, & de l'autre l'histoire d'Alexandre ou du Vicomte de Turenne : Erasme avec son épais résultat de régles, de maximes, & de réfléxions morales, n'aura presque personne pour lui : ou on ne le lira point, ou on ne le lira qu'en bâillant. Tout ce qu'on a voulu ajoûter au petit nombre de réfléxions de M. le Duc de la Rochefoucault, a été fort mal reçu. Il y en avoit très-suffisamment pour l'âge où l'on pense, & il y en a toujours trop pour l'âge qui ne pense point. Ce n'est pas assez en effèt que les choses soient bonnes : il faut qu'elles trouvent prise sur le commun des esprits, pour y porter la culture & la fécondité. Or c'est là le privilége de l'histoire : elle enchante le lecteur en lui présentant des faits qui n'ont point un air de leçons; mais qui sont les germes

LES FAITS.

LA SCIENCE USUELLE.

des meilleures leçons, & qui contiennent réellement les vérités que l'esprit en tire lui-même avec plus de profit. J'avoue qu'une seule parole de Mr de Turenne est quelquefois plus touchante & plus instructive que le récit de ses batailles. Mais le mérite de ce mot, le prix de ce beau sentiment, n'est bien apperçû qu'à l'aide du fait qui l'a amené. Outre le sens rassis & l'ordre qui régne dans ses batailles, on peut profiter des précautions qui les précédent, & de l'usage qu'il en sait faire. On peut profiter beaucoup de l'aveu même de ses fautes. L'histoire donne à tout propos d'utiles leçons, & ne semble jamais en faire. C'est la méthode que la Sagesse même a suivie, en venant instruire l'homme qu'elle avoit créé. Au lieu d'employer toujours de simples maximes, ou des généralités froides; elle aime à faire chercher ces vérités dans un récit, dans une apparence de fait. C'est tantôt un semeur qui jette son grain dans des terres différemment préparées : tantôt c'est un pere de famille qui envoye à sa vigne les ouvriers qu'il trouve sur la place à de différentes heures du jour. C'est un enfant qui revient de ses longs égaremens, ou tel autre évènement intelligible à tous

les esprits, & propre à faire chercher la vérité à laquelle il tient lieu d'enveloppe. La Sagesse connoissoit son œuvre, & elle a enseigné l'homme conformément à ses dispositions.

LES FAITS.

La Science des signes ou des mots.

Cette pratique se retrouve encore aussi utile dans l'étude des signes ou des mots par lesquels nous acquérons le moyen de nous entendre mutuellement, & de faire usage des lumières de ceux qui nous ont précédés. On peut étudier les langues de deux manières, ou par l'agréable & constante fréquentation des gens qui parlent bien, & des Auteurs qui ont bien écrit ; ou par une longue étude de toutes les régles générales auxquelles on a pris soin de rapporter la structure des parties du discours, & tous les accidens, tours, bizarreries ou changemens qui y arrivent. Cette matière est d'une conséquence infinie, parce que c'est l'entrée des sciences. Je ne tarderai point à vous la traiter à part, quand nous en serons à l'éducation : & j'espère après vous avoir convaincu de la justesse qui régne dans l'établissement des études publiques, vous faire voir à quoi il tient que le profit n'en soit beaucoup plus grand. Vous voyez par ce simple coup d'œil combien les *faits* con-

LA SCIENCE USUELLE.

tribuent agréablement & ſûrement à notre inſtruction ſous le diſcernement d'une ſaine Logique, ou d'un ſens droit qui ſait en faire le choix & l'application.

L'autre partie de la ſcience uſuelle, eſt la connoiſſance des rapports & des meſures.

La Science des rapports & des meſures.

Si l'homme eſt une vive image du ſouverain Maître de l'Univers, par la connoiſſance qu'il prend de tout ce qui eſt dans ſon ſéjour; il l'eſt encore plus par l'adreſſe avec laquelle il ſait meſurer la quantité, l'étendue, & les forces des corps qu'il employe. Il s'aſſure du nombre qu'il lui en faudra : il en fixe les longueurs & toutes les proportions. Il en mèt les poids & les actions à la balance pour en régler tous les ſervices. C'eſt ſurtout ici qu'on trouve un Maître qui diſcerne la valeur & s'approprie l'uſage de tout ce qui ſe rencontre dans le fonds qu'il poſſéde en propre.

Il eſt bien vrai que celui qui eſt grand Arithméticien pourra n'être pas Géométre; & que celui qui ſait le mieux les rap-

ports des lignes & des figures, pourra ne se point piquer d'être machiniste : mais lorsque nous en serons à la société de l'homme avec ses semblables, vous verrez combien ce partage est avantageux, & comment la science de chaque particulier devient un bien général.

LES NOMBRES.

Au reste le premier fond de tous ces talens est très-réellement en chacun de nous. Quand nous voulons devenir docteurs systématiques, & scrutateurs de la nature, nous tirons de nous des incertitudes & des contradictions : mais nous naissons tous méchaniciens & géométres. Or ce que nous sommes tous est très-propre à nous indiquer l'espéce de savoir à laquelle nous sommes appellés : il ne faut qu'une occasion ou une nécessité pressante pour éveiller en nous & pour produire au dehors le principe de dextérité que d'autres besoins y tenoient endormi. Robinson Crusoe dénué de tout secours dans sa solitude involontaire, ne sait ni corroyer l'argile, ni en régler la cuisson. Il fait beaucoup de vaines tentatives pour empêcher tantôt l'éboulement des murs de sa retraite, tantôt l'affaissement des bords d'une terrine qu'il voudroit arrondir & affermir. Il se tourne de tous les sens, & à force de précautions il devient

LA SCIENCE USUELLE.

pottier, charpentier, & maçon. Un enfant qui commence à nombrer sur ses doigts, & à qui l'on annonce à trente jours de là ou un bel habit, ou le retour d'une fête, s'en va cacher dans un coin une trentaine de cailloux & en retire un d'un jour à l'autre, pour savoir où il en est dans son attente. Il apprend de cette sorte à soustraire aussi bien qu'à additionner. Un homme fait, mais qui se trouve destitué des avantages d'une bonne éducation, ne laisse pas sans la science de la multiplication & de la division, de trouver très-bien le dénombrement des choses qui l'intéressent, en se les représentant à lui-même par autant de buchettes; soit pour faire un total d'une somme répétée plusieurs fois, soit pour distribuer une somme en plusieurs parties égales ou inégales. La nécessité ne lui donne aucunes lumières; mais elle le force à recourir à une industrie qu'il possédoit sans la connoître. En voici un autre qui porte la méditation jusqu'à se faire des régles propres à le guider dans d'autres cas, & qui arrange dans son esprit les sommes dont il est occupé, en attachant ses idées trop fugitives à des objèts maniables tels que sont des pierrettes *, ou des morceaux d'ardoise

Les Jettons.

* Calculi.

LES NOMBRES.

auxquels il aſſigne un nom & des valeurs différentes, ſelon la manière de les placer. De ces *calculs* ou jettons dont les uns ſont réputés autant de dixaines, les autres logés au rang des centaines ou des mille, eſt venu le mot de calculer.

Les figures d'Arithmétique.

Le chiffre Romain.

L'homme facilite & abrége encore mieux ſes comptes en ſubſtituant aux jettons le ſecours de quelques figures ou de quelques lettres crayonnées. Ainſi les Romains pour ſignifier l'unité montroient un doigt, ou traçoient la figure I qui le repréſente. II, III, IIII doigts rapprochés exprimoient les nombres ſuivans. Ils abaiſſoient les trois doigts du milieu & n'étendoient que le pouce avec le petit doigt pour faire cinq, ce qui formoit la figure V. Ils mettoient deux V l'un ſur l'autre V/Λ ou traçoient un X pour faire dix. Ils combinoient enſuite les X, les V, & les I, juſqu'à ce qu'ils arrivaſſent à cinquante ou cinq dixaines, ce qu'ils exprimoient en mettant le cinq ſur le côté <. Cette figure prit la forme de L & de deux L miſes l'une ſur l'autre ⌈/L, puis arrondies en C, ſe forma le nombre cent. IↃ ſignifia cinq cens. CIↃ ſignifia mille. Ces figures ſe changérent enſuite l'une en D, l'autre en CIↃ, ou en ꟽ, puis en M.

LA SCIENCE USUELLE.

Les figures numérales des Grecs & des Hébreux.

La plûpart des peuples ont ſuivi l'arithmétique naturelle de leurs dix doigts, & ont coûtume de compter en additionnant des dixaines d'unités dont ils forment des dixaines de dix ou des centaines, puis des dixaines de cent ou des mille. Preſque tous ont employé comme les Grecs & les Hébreux les figures de leur alphabet rangées ſelon un ordre que l'uſage fixa, pour repréſenter tous les nombres imaginables.

Mais il n'y en a point qui ayent employé moins de figures, & qui en ayent plus adroitement diverſifié la ſignification que les Arabes. Chacun connoît les neuf chiffres & le zéro qu'ils ont inventés. Avec ce peu d'apprêts il n'eſt point de nombre qu'on n'exprime, même ſans accumuler beaucoup les figures, parce que les neuf figures qui ont exprimé des unités dans une colonne, étant portées dans la colonne qui ſuit à gauche, ſignifient des dixaines d'unités, dans la troiſième colonne des dixaines de dix, qui ſont des centaines; dans la quatrième des dixaines de cent qui ſont des mille, & continuant ainſi de colonne en colonne à valoir dix fois plus que dans celle qui les précéde. Au reſte la marche de cette numération; l'adreſſe de faire des

colonnes à part pour compter les sommes de différente nature, comme sont les toises, les pieds, & les pouces ; l'attention de mettre le zéro dans les colonnes vuides, pour conserver la valeur des chiffres réels; joignez-y la pratique un peu légère des quatre opérations communes ; enfin la régle d'or qui par trois nombres que nous savons nous en décéle sur le champ un quatrième qu'on auroit peine à trouver autrement ; ce sont toutes choses si simples, qu'elles deviennent souvent la ressource & le talent des esprits qui pensent le moins. Qu'on donne un sujèt à traiter à douze Orateurs : la même matière se trouvera éclaircie & présentée sous des aspects tous différens. Le fond n'est point leur ouvrage : mais les raisonnemens, les sentimens, & les beautés qu'ils y mettent du leur ne se ressemblent point : ces douze discours paroissent autant de créations. Donnez un calcul à faire à douze Arithméticiens : ils arrivent tous douze très-uniment à la même somme, ce qui fait tout ensemble l'éloge de leur patience, & celui des régles qui les dirigent. Elles sont d'un service si sûr & d'une acquisition si aisée, qu'il n'y a que des esprits ou négligés ou gâtés qui n'en connoissent pas l'usage. Je me gar-

LES NOMBRES.

LA SCIENCE USUELLE.

derai donc de vous y arrêter plus longtems. Passons plûtôt à la plus belle partie du Spectacle de la Nature entière. Voyons l'homme occupé à rendre son séjour habitable, & à y tirer profit de tout par la pratique des mesures & des méchaniques.

Une crainte assez juste pourroit nous arrêter ici. La Géométrie qui mesure les grandeurs ; & les méchaniques qui mesurent ou mettent en balance les forces mouvantes, sont des sciences immenses. Il est vrai qu'elles le deviennent par l'abondance des usages auxquels on les applique. La curiosité les charge encore de questions qui ne sont pas toutes d'une égale utilité : mais les élémens en sont simples, & je ne prétends pas même vous en enseigner les élémens. Je n'en veux détacher qu'un très-léger échantillon, pour vous mettre en état de juger de leur méthode, & pour sonder votre goût à cet égard. La ligne droite & la ligne courbe, le levier & le plan incliné : ce seront-là tous nos préparatifs, & nous nous contenterons même des rapports les plus simples. Si ces quatre instrumens qu'on seroit tenté de mépriser au premier aspect, tant ils paroissent peu de chose, ont cependant suffi pour conduire l'homme à des inventions parfaites & à des opérations innom-

brables; la conclusion qu'il sera naturel d'en tirer & qui est le but où je vise, sera celle-ci : que quand l'homme s'exerce dans l'ordre du savoir, qui aide son gouvernement, & qui dirige les opérations de sa main, ses efforts sont récompensés par des lumières satisfaisantes, souvent même par des succès inespérés.

LES NOMBRES.

Les mesures.

L'étroite union qui se trouve en nous entre l'intelligence & les sens, nous autorise à aider l'intellectuel par le sensible & réciproquement. Ainsi la même ligne droite ou circulaire qui aura d'abord été présentée ici comme un objèt intelligible, pourra se remontrer sous la forme d'une régle de bois, d'un cercle de léton, ou de tout autre instrument. Sous une forme ou sous une autre, ce sont les mêmes vérités : & comme il est juste qu'elles portent avec elles leur démonstration, pour nous rendre sûrs des usages qu'on en peut tirer ; nous tâcherons également de les rendre intelligibles & sensibles. Sans doute elles ne perdent rien à devenir palpables.

Qu'on les nomme après cela définitions, axiomes, corollaires, lemmes, pratiques, & tout ce qu'il vous plaira;

LA SCIENCE USUELLE.

la chose est libre : ici toutes les premières connoissances, les premiers instrumens, & les premières opérations seront simplement appellés 1, 2, 3, 4, 5, & en continuant selon la simple qualification du rang dans lequel chaque chose se présentera, pour être ensuite rappellée & citée au besoin. Il ne s'agit pas ici d'enseigner la géométrie, mais de montrer comment & avec quels profits l'homme est devenu géométre.

La ligne droite.

1. Un cordon bandé entre deux clous nous donne l'idée de la ligne droite, qui d'un point à l'autre ne se détourne ni à droite ni à gauche.

2. La ligne droite est donc le plus court chemin d'un point à un autre point : car toute autre ligne que celle-là commence à s'allonger en se coudant, & plus elle se coudera, plus elle s'allongera.

La courbe.

3. Un cordon lâche nous donne l'idée de la ligne courbe ; donc les courbures augmentent comme les coudes & les détours.

4. D'un point à un point on ne peut donc mener qu'une ligne droite : mais on peut y mener des courbes sans nombre, toûjours diversifiées comme leurs plis.

5. Un cordon frotté de craye, roidi entre deux attaches, tiré, puis abandonné à lui-même, trace une ligne droite qui a d'abord suffi pour dégrossir & aligner tellement quellement une régle de bois, propre à diriger ensuite d'autres lignes semblables. LES MESURES. La régle.

6. La régle s'est perfectionnée par l'application qu'on en a faite à une piéce de glace, unie comme le niveau de l'eau; ou à un marbre, poli par la pression uniforme d'un autre marbre.

7. La régle appliquée à deux points suffit avec le crayon pour avoir la ligne droite entière, puisque cette régle représente & aide à trouver le plus court chemin d'un point à l'autre.

8. La régle sert aussi, étant appliquée en tout sens sur une surface unie, à faire connoître si celle-ci est plane, étant sans inégalité :

9. Ou convexe en s'élevant : La surface plane.

10. Ou concave en s'enfonçant. La convéxe.

11. Le point se peut considérer physiquement comme la plus petite portion de la matière. En ce sens, un point est aussi inconcevable pour nous que l'Univers entier; La concave.

12. Ou bien on le peut considérer mathématiquement, comme le commen- Le point mathématique.

LA SCIENCE USUELLE.

cement ou la fin d'une longueur, comme ayant la plus petite épaiſſeur qui puiſſe le mettre en état de tomber ſous nos ſens.

La longueur.

13. Pris de cette ſorte, il faut une file de points pour faire une longueur.

14. Une ſuite de lignes droites ou courbes miſes côte à côte fait la ſurface, qui a tout enſemble longueur & largeur.

La largeur.

15. Pluſieurs ſurfaces conçues comme autant de feuilles qu'on mettroit l'une ſur l'autre, forment l'épaiſſeur, ou le corps ſolide qui a longueur, largeur, & profondeur.

La profondeur ou ſolidité.

16. Pour juger des grandeurs inconnues, on les compare à une meſure connue.

Les meſures d'inſtitution.

17. Le beſoin d'une première meſure qui pût être ajoûtée à elle-même & ſe répéter un nombre de fois, a fait recourir à diverſes grandeurs qui ſe trouvent d'ordinaire à peu près les mêmes telles que :

Le grain d'orge ou la ligne.

18. La largeur d'un grain d'orge.

Le pouce.

19. La largeur du pouce d'un homme fait, ou douze grains d'orge.

Le palme.

20. Le travers de ſa main, le palme ou quatre pouces.

Le pié.

21. La longueur de ſon pié, ou douze pouces.

22. Celle qui s'étend depuis ſon coude juſqu'au bout du doigt le plus long, ou un pié & demi. LES MESURES. La coudée.

23. La longueur de ſes deux bras étendus. La braſſe.

Mais comme la nature ne nous offroit dans toutes ces choſes que des meſures changeantes, d'où naiſſoient néceſſairement l'incertitude & la confuſion, il fallut que l'autorité réglât les premières meſures dans chaque Seigneurie par un étalon ou modéle public.

24. La première meſure commune eſt la largeur d'un grain d'orge étalonnée & fixée. Cette meſure qui eſt changeante dans la nature, & d'une Seigneurie à l'autre, eſt au moins fixe & convenue dans l'étendue d'une Seigneurie. On lui donne dans un ſens nouveau le nom de ligne. La ligne.

25. Douze lignes, en ce ſens, c'eſt-à-dire ſur le pié de la plus petite de nos meſures, font le pouce étant miſes bout à bout ſur une régle.

26. Douze pouces réglés de la ſorte, font le pié.

27. Six piés font la toiſe. La toiſe.

28. Trois toiſes font la perche de Paris. La perche eſt ailleurs de vingt-deux piés, de vingt-quatre ou de plus. Deux mille

LA SCIENCE USUELLE.

La lieue.

toiſes font la petite lieue : deux mille deux cens quatre-vingt-deux toiſes font la lieue commune ; dont vingt-cinq répondent à un dégré du méridien. Nous omettons le reſte, dont la variété eſt encore plus grande & même plus arbitraire. Il ſuffit pour bien opérer, qu'on ſache à quelle meſure on s'en tient.

Les meſures naturelles.

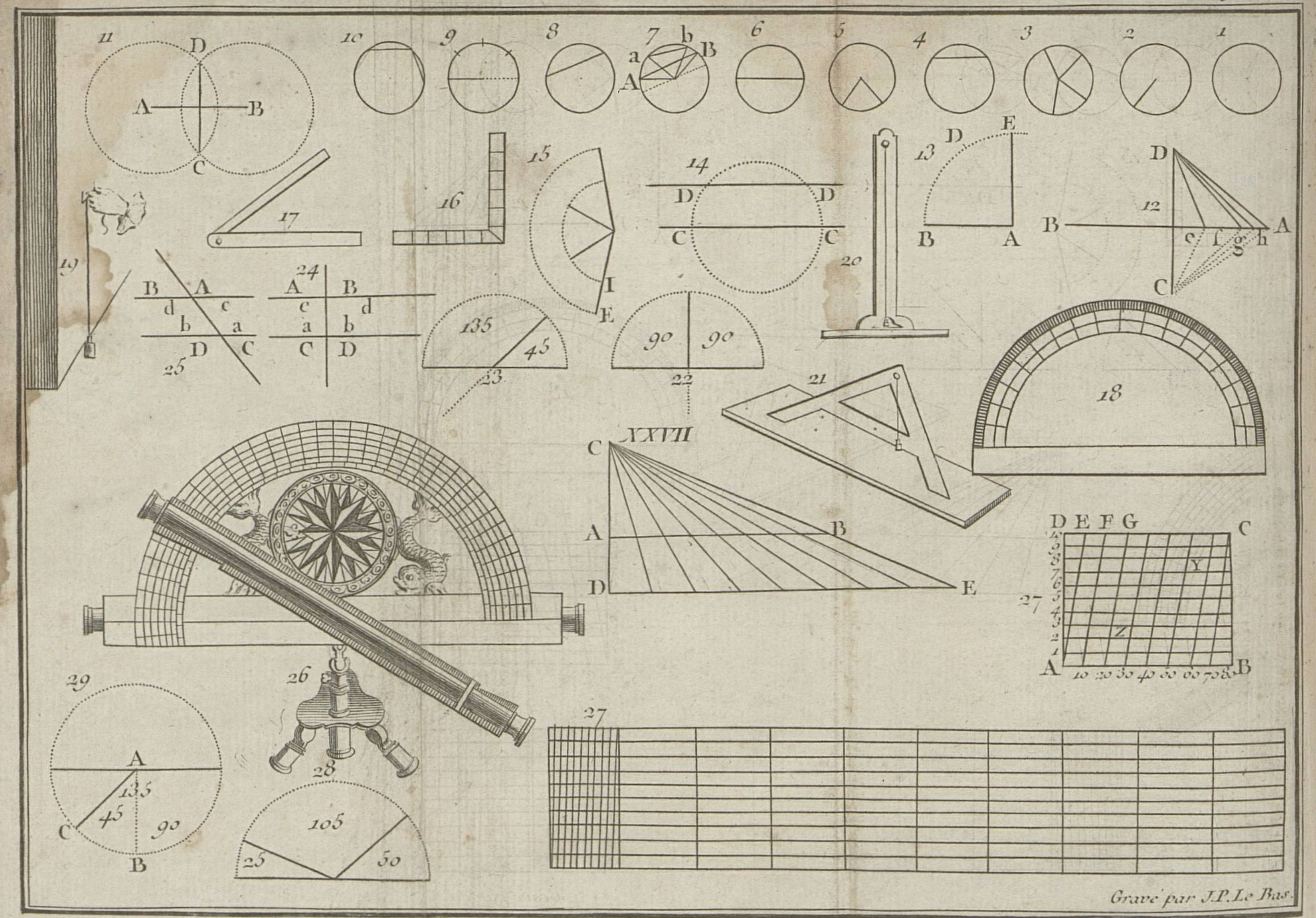
29. Outre les meſures d'inſtitution il y en a de naturelles, qui ſont les partages qu'on fait d'une grandeur en deux moitiés, en trois tiers, en quatre quarts, & ainſi de ſuite.

30. On prend ſur la régle & ſur toute autre étendue telle meſure qu'on veut en y ſaiſiſſant ſeulement deux points : car (par la ſeconde propoſition & par la ſeptième) on exprimera toûjours le plus court chemin qu'il y ait entre deux points, en y appliquant la régle & le crayon.

Le compas.

31. Par la propoſition précédente deux régles jouant d'une part ſur un clou qui les aſſemble, & ouvrant leurs autres bouts à volonté, ſervent commodément à prendre & à conſerver la diſtance de deux points : c'eſt ce qu'on nomme un compas.

32. Le compas ſe perfectionne par l'uniformité du jeu de la tête, & par



Les Mesures.

l'amincissement des jambes en deux pointes pour prendre & pour porter ailleurs des points plus précis. LES MESURES.

33. Toutes les lignes droites d'une même ouverture de compas sont égales, puisqu'elles sont également le plus court chemin entre deux points également distans.

34. La même ouverture de compas n'est pas la mesure commune des lignes courbes, à moins qu'on ne soit certain que la courbure en est égale & parfaitement uniforme.

La ligne circulaire.

35. En posant une jambe du compas sur un point, de l'autre jambe on peut tracer une courbe qui rentre en elle-même & finit où elle a commencé. On la nomme ligne circulaire, circonférence de cercle, ou simplement cercle. *Fig.* 1.

36. Le point du milieu se nomme centre.

37. La ligne tirée du centre à la circonférence se nomme rayon. *Fig.* 2.

38. Tous les rayons sont égaux, puisque ce sont autant de lignes droites d'une même ouverture de compas. *Fig.* 3.

39. Tous les points de la circonférence sont également distans du centre, puisque ce sont les extrémités d'autant de

LA SCIENCE USUELLE.

rayons, & de ſemblables ouvertures de compas.

40. La ligne circulaire étant auſſi uniforme dans la diſpoſition de ſes parties à l'égard du centre, que la droite dans la diſpoſition des ſiennes à l'égard de ſes deux extrémités, toutes les portions de la circonférence qui ſeront priſes d'une même ouverture de compas ſeront égales.

41. La même ouverture de compas peut ſervir de meſure commune ſur la même circonférence, & ſur les circonférences égales; mais non ſur des circonférences inégales, parce que

42. La courbure varie dans les circonférences comme leurs diſtances à l'égard du centre.

43. Comme cependant on compare une petite ligne droite avec une grande en partageant la petite en autant de parties à proportion que la grande; on trouve de même des rapports certains entre un petit cercle & un grand, en les partageant l'un & l'autre en autant de parties proportionnelles, moitiés, quarts, huitièmes, &c.

L'arc.

44. Une partie de la circonférence eſt un arc. *Fig.* 4.

La corde.

45. La ligne tirée & ſoutendue d'un

bout de l'arc à l'autre en est la corde. *Fig.* 4. LES MESURES.

46. Une portion de cercle comprise entre un arc & une corde se nomme segment. *Fig.* 4. Le segment.

47. Une portion de cercle comprise entre un arc & deux rayons se nomme secteur ou secture de cercle. *Fig*, 5. Le secteur.

48. La corde qui passe par le centre se nomme diamètre. *Fig.* 6.

49. Le diamètre est double du rayon, puisqu'il est composé de deux rayons. Le diametre.

50. Toute corde qui ne passe point par le centre est moindre que le diamètre : car si des deux points qui, *Fig.* 7, terminent la corde a b, ou la corde A B, on tire deux lignes au centre, ce seront deux rayons, qui ensemble sont équivalens au diamètre ; (par la précéd.) mais ces deux rayons en se coudant au centre deviennent une courbe : & une courbe tirée des points A B ou a b, est nécessairement plus longue que la droite tirée des mêmes points (par la 2) : donc le diamètre qui vaut deux rayons comme cette courbe, est plus grand que la corde a b, ou A B, & que toute autre corde qui ne passe point par le centre.

51. La corde qui ne passe point par le centre coupe le cercle en deux segmens, l'un plus petit, l'autre plus grand, *Fig* 8,

LA SCIENCE USUELLE. & le plus grand est celui où le centre est compris, puisque le diamètre qui passe par le centre est plus grand que cette corde. (prop. précéd.)

52. Quand on parle d'une corde & de son arc, cela s'entend du petit segment, à moins qu'on n'en avertisse.

Division du cercle. 53. La circonférence d'un cercle se peut partager par une division naturelle, ou par une division arbitraire.

54. La première division naturelle se fait par le diamètre qui coupe le cercle en deux moitiés parfaitement égales : car si ce cercle étoit de léton, & que le diamètre fût rompu dans sa longueur en forme de charnière, alors en repliant un arc sur l'autre vous en trouveriez tous les points exactement correspondants : ou s'ils ne l'étoient pas, les points d'un côté de la circonférence ne seroient pas à l'égard du centre, dans la même distance que ceux de l'autre ; ce qui est contre la définition du cercle. (prop. 35.)

Par le diamètre.

55. La seconde division naturelle se fait par le rayon, dont la mesure *Fig. 9.* étant portée par le compas sur la demie circonférence, la coupe toûjours en trois, ou bien étant portée sur la circonférence totale, la partage de fait & invariablement en six portions égales : ce qui

donne ouverture à une foule d'autres divisions certaines & à des proportions innombrables, entre les grandes & les petites figures.

LES MESURES.

56. La division arbitraire est celle qui partage un de ces six arcs à volonté. L'usage a fixé le partage d'un arc mesuré par le rayon, à soixante parties qu'on nomme degrés, & qui se retrouvent en petit dans la sixième partie d'un petit cercle; comme ces 60 degrés sont en grand dans la sixième partie du grand.

La division arbitraire.

57. Ce partage est commode, parce qu'il se soudivise en deux fois trente, en trois fois vingt, en six fois dix, en cinq fois douze, en douze fois cinq, ou autrement.

58. Même commodité dans le tout qui se trouve par ce moyen de 360 parties égales, partageables en deux demi cercles de 180 degrés chacun, en 3 tiers de 120, en 4 quarts de 90, en huit demi quarts de 45, &c.

Les degrés.

59. On coupe encore chaque degré en 60 minutes, chaque minute en 60 secondes, chaque seconde en 60 tierces, & en continuant si les parties soudivisées ont une étendue assez sensible pour permettre des soudivisions ultérieures.

Les minutes, secondes, tierces, &c.

60. Par le secours de ces divisions &

LA SCIENCE USUELLE.

des proportions qu'elles donnent du petit au grand, on parvient à exécuter avec justesse en grand ce qu'on n'a mesuré qu'en petit, & au contraire à réduire les mesures d'un très-grand terrain en un fort petit espace pour y faire commodément les distributions & les arrangemens qu'on projette de faire sur le grand.

61. Non-seulement on peut comparer une ligne droite avec une droite, ou un cercle avec un cercle, ou une portion de cercle avec une autre : mais les portions de cercles sont aussi comparables avec les lignes droites ; ensorte que l'une donne la connoissance de l'autre : parce que

62. Quand on a des arcs égaux dans le même cercle, on a aussi des cordes égales, la même ouverture de compas donnant d'égales portions dans la même ligne circulaire, & mesurant tout à la fois des droites égales.

63. Réciproquement & conséquemment des cordes égales dans le même cercle soutiennent des arcs égaux.

64. Si de deux points quelconques comme A & B chacun pris pour centre vous tracez deux cercles égaux qui se coupent, par exemple en C D, *Fig. 11.* les points d'intersection

d'interſection C D ſeront également diſtants d'A & de B, & réciproquement A & B ſeront à égale diſtance de C D, puiſqu'ils ſont diſtants les uns des autres de la même ouverture de compas. LES MESURES.

65. Les deux arcs de deux cercles égaux qui s'entrecoupent ſont égaux, ayant une même corde, une meſure commune C D priſe d'une même ouverture de compas ſur des cercles égaux.

66. La ligne A B qui unit les centres de deux cercles égaux, rencontre le juſte milieu des arcs entrecoupés. Car cette ligne étant droite, & par la 64 également diſtante par ſes deux bouts A B des interſections C D, doit dans toute ſa longueur ne s'approcher pas davantage de C que de D, & conſéquemment rencontrer le juſte milieu des arcs qui ont pour meſure C D.

67. La même ligne qui coupe l'arc en deux moitiés, coupe auſſi la corde en deux parties égales.

68. Une ligne, *Fig.* 11. qui tombe ſur une autre ſans incliner d'une part plus que de l'autre, ſe nomme perpendiculaire. La perpendiculaire.

69. La ligne ſur laquelle la perpendiculaire tombe, eſt réciproquement perpendiculaire à l'égard de l'autre. D C eſt

LA SCIENCE USUELLE.

perpendiculaire sur AB, & AB sur DC. Car par la construction comme les points DC sont distants d'une égale ouverture de compas d'A & de B; A & B sont distants d'une égale ouverture de D & de C. Or connoître deux points d'une ligne droite, c'est savoir la direction de la ligne entière.

70. Pour élever la perpendiculaire DC sur AB, il n'est point nécessaire de tracer des cercles. C'est assez que des points AB on trace des portions de cercles qui s'entrecoupent en D & en C: elles sont équivalentes aux cercles entiers, & on a par la 64 deux points également distants de AB, ce qui par la 2 est avoir autant que la ligne entière DC.

L'oblique.

71. Du point donné D hors de la ligne AB, *Fig.* 12. on ne peut mener sur cette ligne qu'une perpendiculaire qui est DC: car toutes les autres qui sont parties du même point D, comme e, f, g, h, sont obliques, c'est-à-dire inclinées, & elles sont d'autant plus inclinées vers B qu'elles approchent plus de A.

72. Les obliques qui s'écartent le plus de la perpendiculaire sont les plus longues; car les obliques h, g, f, e, sont les moitiés d'autant de courbes qui se terminent en DC: or ces courbes sont

d'autant plus longues, qu'elles s'écartent plus de la plus courte D C : donc il en est de même des moitiés. LES MESURES.

73. Le même moyen qui vient d'être employé pour couper une ligne droite par une perpendiculaire en traçant des arcs qui se coupent, sert à couper par portions égales un demi cercle ou un arc, ou une corde, & à saisir le centre : car la ligne dont vous portez les bouts à une égale ouverture de compas & à une égale distance des deux extrémités de l'arc, se tenant dans toute sa longueur également distante de ces deux extrémités, rencontre nécessairement la moitié de l'arc, le milieu de la corde, & le centre ; puisque ces trois points sont chacun à part également distants des extrémités de l'arc.

74. Le même moyen sert à couper un cercle en quatre quarts ; puisque si chaque demi cercle se mesure naturellement par trois rayons, soutenant trois arcs chacun de 60 degrés ; la perpendiculaire qui coupe chaque demi-cercle par la moitié mèt de chaque côté la valeur d'un arc de 90 degrés, qui valent 60 & 30.

75. Le cercle sert donc ou à trouver ou à justifier après coup la perpendicularité d'une ligne sur une autre.

76. S'il falloit élever une perpendicu-

LA SCIENCE USUELLE.

laire ſur le bout d'une ligne donnée comme AC, *Fig.* 13. portez votre compas ouvert à volonté d'A en B, & tracez-en un peu plus d'un quart de cercle: portez l'ouverture ou rayon de B en D; puis par l'opération 70 coupez l'arc BD en deux pour avoir la juſte moitié de votre arc, & cette moitié étant portée de D en E, le point E où vous arriverez & l'extrémité A de la ligne donnée vous livrent la perpendiculaire demandée: car trois arcs de 30 degrés ſont la meſure du quart d'un cercle; puiſque trois arcs de 60 meſurent la moitié.

Les paralleles.

77. S'il faut tracer une ſeconde ligne DD *Fig.* 14. parallele à la première CC, c'eſt-à-dire qui en ſoit également diſtante dans toutes ſes parties, tracez un cercle qui coupe la première en deux points: & des deux points d'interſection CC prenez deux arcs CD, CD d'une égale ouverture de compas: les deux bouts de ces arcs ſont par la 40 deux points également diſtants de la première ligne. La droite que vous tirerez par ces points DD, ſe tiendra donc dans toute ſa longueur à une égale diſtance de la première CC.

Les concentriques.

78. Les lignes circulaires & les portions de cercle peuvent être paralleles

étant tracées l'une ſous l'autre & du même centre : *Fig.* 15. car tous les points de l'extérieure E ſont les extrémités de rayons égaux ; & tous les points de l'intérieure I, ſont les extrémités de rayons également racourcis. Vous avez donc un eſpace par-tout le même entre les deux. Ces cercles & ces arcs ſe nomment concentriques : ceux qui n'ont point le même centre, excentriques.

LES MESURES.

79. Toutes les lignes qui aboutiſſent au centre des cercles concentriques y opèrent les mêmes diviſions, comme de moitiés, de quarts, & de tant de degrés proportionnels qu'il vous plaira.

80. Les cercles mis l'un dans l'autre ou l'un hors de l'autre ſont toûjours de même nature, & partageables en un même nombre de degrés : ainſi les lignes qui paſſent par le centre opèrent les mêmes diviſions dans tous les cercles. D'où il ſuit que :

81. Tout cercle petit ou grand eſt également propre à vous juſtifier vos meſures par des diviſions de 180 degrés qui ſont la moitié, ou de 90 qui ſont le quart, ou de 60 qui ſont la ſixième partie, ou de 45. qui ſont la huitième ; & ainſi de ſuite.

82. Pour trouver ſur le champ ces

LA SCIENCE USUELLE. mesures d'un usage infini, on se dispense de chercher avec le compas les perpendiculaires, les obliques, & tous les degrés dont on a besoin : on y supplée par des instrumens qui les contiennent par avance & vous les livrent à souhait :

83. Ainsi quoique la régle & le compas puissent tout fournir, pour abréger on y joint l'équerre, la fausse équerre, le raporteur, l'aplomb, le niveau, &c.

L'équerre. 84. L'équerre, *Fig.* 16. est un assemblage de deux régles immobiles & arrêtées l'une perpendiculairement sur l'extrémité de l'autre, pour diriger une perpendiculaire, ou pour partager un cercle par quarts.

La fausse équerre. 85. La fausse équerre, *Fig.* 17. est un assemblage de deux régles unies par un bout & mobiles pour fournir à l'instant ou une oblique, ou une perpendiculaire selon l'ouverture qu'on leur donne.

Le raporteur. 86. L'ouverture de la fausse équerre & l'écartement de toute ligne à l'égard d'une autre, se mesure par le secours d'un raporteur, qui est un demi cercle de léton partagé en 180 degrés, *Fig.* 18. On le nomme raporteur, parce qu'on y prend le nombre de degrés dont on a besoin pour les rapporter sur le terrain

ou sur le papier ; en donnant aux lignes tirées d'un centre le même écartement qu'elles ont dans l'instrument, la division qui se fait par les lignes aboutissantes au centre étant la même dans le petit cercle & dans le plus grand. LES MESURES.

87. Ces opérations & ces instrumens aident à tracer juste une perpendiculaire ou une oblique élevée de tant de degrés sur le diamètre quand on travaille sur le terrain ou sur le papier : mais ils ne donnent pas une perpendiculaire à l'horison, par exemple, un piquèt planté droit. Pour en être sûr on a recours à l'aplomb, qui est un cordon glissant dans un petit ais & terminé par une petite masse de plomb, *Fig.* 19. L'homme ne sait pas la cause de la gravitation directe d'un poids sur l'horison : mais il en est sûr, & il s'en sert pour comparer la direction d'un piquèt ou d'un mur, avec celle d'un cordon que son poids retient de toute-part à 90 degrés de l'horison. L'aplomb.

88. Pour avoir une ligne ou une surface parallele à l'horison on employe le niveau, *Fig.* 20. & 21. C'est une régle surmontée d'une barre qui se tient élevée verticalement, & qui est traversée d'une cavité perpendiculaire pour servir Le niveau.

LA SCIENCE USUELLE.

de gîte à un cordon qui y étant arrêté par le haut, trouve en bas un vuide pour y laisser joüer son plomb librement suspendu. Il suit de cette disposition que la régle inférieure représente l'horison & lui est parallele, quand le cordon se trouve sur cette régle comme sur l'horison, sans incliner d'un côté ni d'un autre. Or cela doit arriver quand le cordon est dans son gîte, & il n'en sort en effêt que quand la régle s'approchant plus d'un côté que de l'autre de l'horison, obligera le cordon à s'incliner sur la régle.

89. Une ligne qui tombe sur une autre fait un angle avec elle.

Les angles. Le sommèt.

90. Le point où les côtés de l'angle s'unissent se nomme le sommèt de l'angle.

La valeur des angles.

91. La valeur d'un angle comparé à un autre ne consiste pas dans la longueur de ses côtés, mais dans le nombre de degrés qu'on peut compter d'un côté à l'autre, en supposant le sommèt au centre d'un cercle, ou en le mettant au centre d'un raporteur.

92. L'angle peut être de trois sortes, droit, obtus, ou aigu.

L'angle droit.

Il est droit, s'il embrasse 90 degrés.

L'obtus.

Il est obtus, s'il embrasse plus de 90 degrés.

Il est aigu s'il en renferme moins. LES MESURES.

93. La ligne droite qui tombe perpendiculairement sur une droite, *Fig.* 22. forme deux angles droits de 90 degrés chacun, ensemble 180. L'aigu.

94. L'angle aigu & l'angle obtus formés, *Fig.* 23. par une oblique sur une droite, sont ensemble équivalens à deux droits; puisqu'ils en tiennent la place. Si l'aigu est de 45 degrés, l'obtus sera de 135; ensemble 180.

95. Par la 93 la perpendiculaire prolongée au-delà du diametre, ou de toute autre ligne sans attention au cercle, y forme quatre angles droits, *Fig.* 22.

96. Par la 94 toute ligne qui coupe obliquement une autre ligne droite, *Fig.* 23. forme deux angles aigus & deux obtus équivalens aux quatre droits dont ils tiennent la place, chaque obtus ayant acquis ce que l'aigu a de moins. Donc

97. Les angles opposés au sommèt sont égaux, le droit égal *Fig.* 22. au droit, l'aigu à l'aigu, & l'obtus à l'obtus, *Fig.* 23.

98. Une ligne qui est perpendiculaire à une autre, tombe dans la même direction, & produit les mêmes effèts sur la parallele, *Fig.* 24. ne s'inclinant pas davantage vers l'une que vers l'autre. Donc par la 95

La Science usuelle.

99. Une ligne perpendiculaire à deux paralleles y forme huit angles droits, quatre externes ou hors des lignes A, B, C, D, & quatre internes ou entre les lignes, a, b, c, d.

100. Une ligne qui tombe obliquement sur une autre, *Fig.* 25. tombe dans la même obliquité sur la parallele & y opère les mêmes effèts. Donc par la 96

101. Une ligne qui coupe obliquement deux paralleles y forme quatre aigus égaux entr'eux, C b, c B, & quatre obtus égaux entr'eux, A d, a D.

102. Les quatre angles externes A, B, C, D, étant deux aigus & deux obtus, sont égaux aux quatre internes a, b, c, d, qui sont pareillement deux aigus & deux obtus. Conséquemment

103. Les alternes internes comme cb ou ad, qui se prennent d'un côté de l'oblique sur une parallele & de l'autre côté de la même oblique sur l'autre parallele sont égaux, & les mêmes que ceux qui sont opposés au sommèt. D'où il suit que

104. Deux angles du même côté de l'oblique en dedans comme b d, ou bien a c, & en dehors comme B D, ou bien A C, étant toûjours l'un obtus & l'autre aigu, sont équivalens à deux droits. Ces deux dernières propositions sont d'un

ufage infini dans toutes les parties des mathématiques.

LES MESURES.

104. Rien n'étant ni plus précis, ni plus néceffaire que la jufte mefure des angles, la facilité de les prendre par une ligne folide & mobile au centre d'un cercle, a fait trouver le graphomètre.

Le graphomètre.

105. Le graphomètre eft un cercle ou demi-cercle d'argent ou de léton, exactement divifé & accompagné d'une alidade ou régle roulant fur le centre. Cet inftrument a été perfectionné par la ligne de foi, les pinules, & le genou.

La ligne de foi.

106. La ligne qui traverfe toute l'alidade par fon jufte milieu en coupant le centre fe nomme ligne de foi, parce qu'elle montre avec précifion le degré ou la minute dont on a befoin.

Les pinules.

107. Les pinules font deux platines de métal perpendiculairement élevées aux deux bouts de l'alidade & percées au-deffus de la ligne de foi, pour ne laiffer voir par les deux ouvertures que l'objèt qu'on cherche; ce qui fert à montrer par le degré correfpondant de combien de degrés eft l'angle qui fe trouve entre cet objèt & un autre vers lequel on a d'abord arrété le bout du diamètre. On peut auffi pour une plus grande jufteffe élever des pinules aux extrémités du diamètre. Au

LA SCIENCE USUELLE.

lieu de pinules on employe, si l'on veut, deux lunettes, l'une immobile & couchée le long du diamètre ; l'autre mobile & indiquant sur les divisions du graphomètre l'écartement de l'angle entre les deux objèts proposés. Un fil de soie traversant le foyer commun des deux verres, où l'image se forme, tranche aussi l'objèt & en amène le juste milieu sur tel degré, telle minute, &c.

Le genou. 108. Le genou consiste en un bouton attaché sous l'instrument, & deux calottes de léton qui embrassent le bouton ; ensorte qu'à l'aide d'une visse qui serre à volonté les deux calottes, & d'une échancrure latérale où l'on peut coucher la tige du bouton, on est maître de placer le graphomètre horisontalement ou verticalement ; horisontalement, pour prendre des angles entre des objèts posés sur la terre ; verticalement, pour prendre des angles entre l'horison & un astre, ou bien entre un astre & un autre plus élevé.

L'échelle. 109. Le dernier instrument qu'on joint aux précédens est l'échelle, ou la régle divisée en dix, en cent, en mille, ou dix mille parties pour juger des plus grandes mesures avec lesquelles ces petites ont une proportion connue.

110. L'échelle ſe dreſſe en diviſant le côté d'une régle comme A B, en un nombre de parties égales qui ſoient à l'égard de cette ligne connue A B, ce que ſont les toiſes ou les perches à l'égard d'une longueur de terrain connue ; puis en ſoudiviſant chaque partie en tant de moindres parties qu'il vous plaira : par exemple, de ſix pour une, & qui ſeront ainſi ce que ſont les piés aux toiſes.

LES MESURES.

111. Vous pouvez faire encore une plus grande réduction dans la petiteſſe de votre régle, en la diviſant par des eſpaces égaux qui ſeront des dixaines ; comme 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 : puis en ſoudiviſant chaque partie par dix qui ſeront la fourniture de l'intervalle 10 & 20, 20 & 30, 30 & 40, &c. *Fig.* 27.

112. Pour avoir la diviſion de l'échelle, diviſez la ligne qui en fait le côté, par exemple en huit, ce qui ſe fait très-promtement. Que la ligne A B, *Fig.* XXVII. ſoit la demandée ou l'égale au côté de l'échelle que vous préparez. Par la 77 tirez la parallele indéfinie D E : élevez ſur D E par la 76, & faites paſſer par l'extrémité A, la ligne A C indéfinie. Perpendiculaire ou non, elle vous ſervira également : je la ſuppoſe perpendiculaire pour

Diviſion de l'échelle.

LA SCIENCE USUELLE.

en appercevoir plus aisément l'effet. Sur DE portez huit fois la même ouverture du compas à volonté : de la dernière division en DE tirez une autre ligne qui passe par B, elle arrivera en C. Du point C tirez autant de lignes qu'il y a de divisions en DE : elles trancheront AB en huit points, & vous trouverez la ligne proposée AB partagée en huit portions égales. Car quoique toutes ces lignes étant plus éloignées de la perpendiculaire en DE qu'en AB, doivent aussi y devenir plus longues & mettre plus d'espace entr'elles sur DE que sur AB; cependant elles opèrent en AB des divisions proportionnelles, quoique plus petites & tenant entr'elles la même égalité que les grandes; puisque toutes ces lignes traversant deux paralleles & s'y présentant selon les mêmes inclinaisons, doivent tenir en petit sur l'une le même ordre qu'elles tiennent plus en grand sur l'autre en partant du même point : or les divisions sont égales entr'elles en grand DE; donc en petit AB.

Soudivision de l'échelle.

Ayant divisé votre ligne AB en huit parties qui contiennent chacune dix toises ou dix perches, il vous sera aisé d'y prendre des comptes ronds, comme 10, 30, 50; mais pour y pouvoir fixer une

valeur de 15, de 27, de 63, ou telle autre quantité, il faut achever l'échelle par une soudivision de dix pour chacune des huit dixaines. Et pour éviter la brouillerie dans un si petit espace, on a trouvé le moyen de marquer toutes les numérations d'une façon très-nette en les prenant sur la largeur de la régle de la façon que voici.

LES MESURES.

Sur AB, *Fig.* 27, élevez les perpendiculaires AD, BC, & coupez-les par dix paralleles également séparées. En dernier lieu partagez la dixième ligne DC en huit comme la correspondante AB, & au lieu d'unir les divisions par des paralleles, tirez les lignes transversales ou diagonales AE, 10F, 20G, & en continuant.

L'usage de l'échelle.

113. L'usage de cet arrangement est commode. Vous voulez prendre en petit sur votre échelle la valeur de 23 toises? cherchez-y la rencontre de la transversale 20 sur la parallele 3, au point de concours marqué Z. L'espace 3Z vous donne les 23 toises demandées. Voulez-vous en avoir 58? prenez le concours de 50 avec 8, en allant depuis 8 jusqu'à Y rencontre de la transversale 50.

114. Cette soudivision, & la facilité de saisir sans confusion tous les nombres

LA SCIENCE USUELLE.

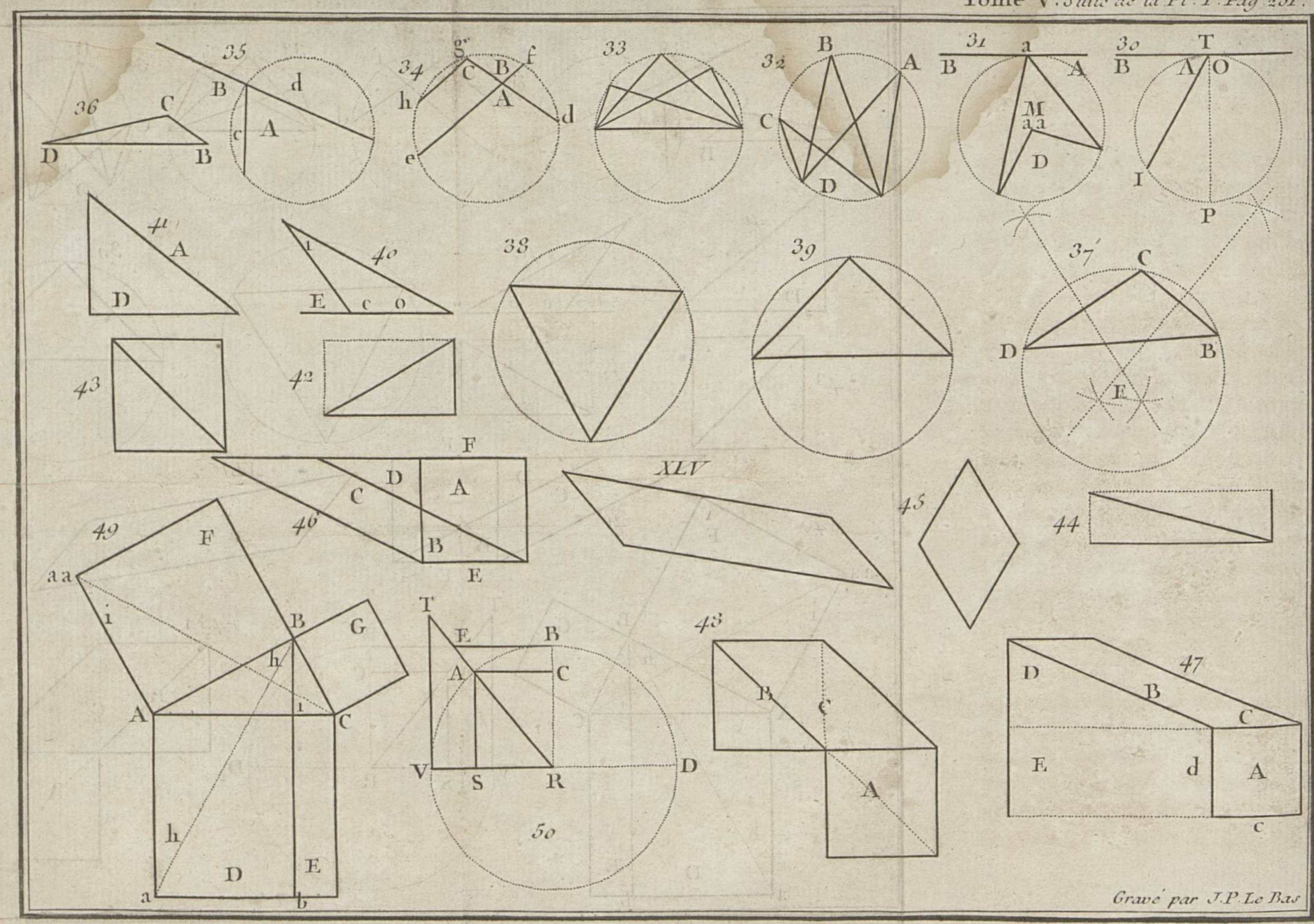
par des tranſverſales, ſont des inventions ſi commodes, qu'on en a fait uſage ſur toute l'étendue du graphomètre, qui eſt ſans contredit un des plus parfaits de tous les inſtrumens.

115. On aide beaucoup le ſervice de ces inſtrumens ; ſouvent même on ſe diſpenſe d'en faire uſage, en faiſant amas de certaines obſervations générales qui nous donnent droit par une première meſure apperçue dans la diſpoſition des angles, d'accuſer ſur le champ les autres meſures demandées. Nous ne mettrons ici que les plus fécondes de ces généralités.

116. Si l'on connoît la valeur d'un des deux angles qui partagent un demi cercle, ou un quart de cercle, on ſait la valeur de l'autre qui eſt le ſupplément ou le ſurplus du premier nombre, juſqu'à 90 dans le quart, ou juſqu'à 180 dans le demi cercle.

117. Si dans un demi cercle partagé en trois angles, *Fig.* 28. vous en connoiſſez deux, l'un, par exemple, de 50 degrés, & l'autre de 25, vous connoiſſez auſſi le troiſième qui eſt de 105 : car 25 & 50 qui font 75, étant ôtés de 180 le ſupplément eſt 105.

118. L'angle au centre, c'eſt-à-dire qui


36
35
34
33
32
31
30
41
40
38
39
37
43
42
46
XLV
45
44
49
48
47
50
Gravé par J.P. Le Bas

Les Mesures.

a son sommèt posé au centre A, *Fig.* 29. a pour mesure l'arc dont il est soutenu : car une perpendiculaire au centre comme B A, y forme deux angles droits qui ont chacun 90 degrés. Et la même portée obliquement du centre A en C à la juste moitié de l'angle droit, y forme un obtus & un aigu, dont l'obtus 135 acquiert les 45 que l'autre a de moins.

LES MESURES.

119. Il en est de même de tous les angles formés par une ligne tombant sur une autre, soit au centre d'un cercle exprimé, soit au centre d'un cercle qu'on imagine sans le tracer. Mais lorsque la rencontre d'une ligne sur une autre se fait à la circonférence d'un cercle ou ailleurs qu'au centre ; les mesures changent selon les circonstances, mais se trouvent les mêmes dans les mêmes circonstances, & se déterminent sans opérations par des généralités très-expéditives.

120. Une tangente T, *Fig.* 30. ou une ligne qui touche le dehors d'un cercle en un point T, forme avec une perpendiculaire P deux angles droits, & avec une corde I qui tombe obliquement au point d'attouchement T, deux angles inégaux, l'un obtus O, l'autre aigu A. Dans le

Les angles des segments.

LA SCIENCE USUELLE.

premier cas qui eſt celui de la perpendiculaire, P tombant ſur la tangente T, chaque angle droit a pour meſure la moitié du demi cercle qu'il contient. Dans le ſecond cas, qui eſt celui de l'oblique I menée ſur la tangente T, l'angle obtus O renferme l'arc du grand ſegment T P I, & a pour meſure la moitié du grand arc qu'il enferme : l'angle aigu A renferme l'arc du petit ſegment T A I, & a pour meſure la moitié de ce petit arc qu'il ſoutient d'un de ſes côtés. Car comme la ligne P perpendiculaire à la tangente forme deux angles droits chacun de 90 degrés, moitié du demi cercle que chacun d'eux enferme ; de même la corde oblique I forme avec la tangente T deux angles O, A, équivalens aux deux droits dont ils tiennent la place : ils ont donc enſemble & pour meſure totale moitié du cercle entier. Or l'angle A, qui eſt l'aigu, a perdu de la valeur du droit ce qui eſt donné à l'obtus O. Donc puiſque le droit avoit pour meſure la moitié du demi cercle qu'il contenoit, l'aigu A doit avoir pour meſure la moitié de l'arc du petit ſegment ; & O l'obtus, la moitié de l'arc du grand ſegment, qui fait le total du cercle avec le petit : autrement ces deux angles n'au-

roient pas pour meſure la moitié du cercle, comme les deux droits qu'ils remplacent. LES MESURES.

121. L'angle à la circonférence, *Fig.* 31. ou qui a ſon ſommèt à la circonférence & qu'on appelle auſſi l'angle inſcrit dans le cercle, comme eſt ici M, a pour meſure la moitié de l'arc D ſur lequel il eſt appuyé : car les trois angles A M B formés ſur la tangente en a, tiennent la place de deux droits, & ont pour meſure la moitié de la circonférence. Or par la précédente les angles des ſegmens A & B ont pour meſure chacun la moitié de l'arc qu'ils contiennent. Donc l'angle M, qui eſt l'angle à la circonférence, a pour meſure la moitié du reſte du cercle, c'eſt-à-dire, la moitié de l'arc D qui le ſoutient. D'où il ſuit que

L'angle à la circonférence.

122. L'angle au centre a a, comme D (*même Figure*) lequel ayant ſon ſommèt au centre a a, doit avoir pour meſure l'arc entier qui le ſoutient, par la 118, eſt double de l'angle à la circonférence comme M; puiſque celui-ci ayant ſon ſommèt au point de la circonférence a, doit par la précédente n'avoir pour meſure que moitié de l'arc D qui l'appuye. Il ſuit de là une autre propoſition de grand uſage, que

L'angle du centre.

LA SCIENCE USUELLE.

123. Toutes les angles, comme ABC, *Fig.* 32. qui ont leur sommèt dans la même circonference, & qui ont leurs jambes appuyées sur le même arc sont égaux, puisqu'ils ont tous pour mesure commune la moitié de cet arc D. Du même principe il doit encore suivre que

124. Tous les angles qu'on peut inscrire dans un demi cercle, *Fig.* 33. sont autant d'angles droits, ce qui en décide tout d'un coup la valeur, puisqu'ayant tous leur sommèt à la circonférence & s'appuyant tous sur les deux bouts du diamètre, ils ont pour mesure moitié de la demie circonférence, c'est-à-dire 90 degrés, par la 121.

125. L'angle A, *Fig.* 34. qui a son sommèt entre le centre & la circonférence, a pour mesure moitié de l'arc d e qui l'appuye, & moitié de l'arc f g qui appuye les deux côtés de A prolongés au-dessus du sommèt. Car A étant égal à B qui est son opposé au sommèt; est aussi égal à C alterne de B entre paralleles par 103. Or C qui est à la circonférence, a par la 121 pour mesure moitié de l'arc d h, c'est-à-dire moitié de d e, & moitié de e h: mais e h est égal à f g; puisque par 77 ce sont deux portions d'un même cercle entre paralleles, donc l'angle qui

a ſon ſommèt entre le centre & la circonférence a pour meſure l'arc d e qui appuye ſes côtés, & l'arc f g qui appuye les mêmes côtés prolongés au-delà du ſommèt. LES MESURES.

126. On nomme ſecante la ligne qui traverſe le cercle & qui en ſort.

L'angle B, *Fig.* 35. formé par une corde c, & par la partie extérieure d'une ſecante d, a pour meſure la moitié de l'arc ſoutenu par la corde c, & la moitié de l'arc appuyé ſur le reſte de la ſecante d. Car l'aigu A & l'obtus B ſont équivalens à deux droits, & ont enſemble pour meſure la moitié de tout le cercle. Or l'angle A étant à la circonférence, (131) a pour meſure la moitié de l'arc qui le ſoutient. Donc l'obtus B a pour meſure la moitié de tout le reſte : donc moitié de l'arc c que la corde ſoutient ; & moitié de l'arc d ſoutenu par la partie intérieure de la ſecante.

Quoiqu'en mettant le ſommèt de ces angles & de tous les angles imaginables au centre d'un cercle tracé exprès, on puiſſe en ſavoir la valeur, il eſt commode de ſe diſpenſer tant qu'on peut d'une opération nouvelle, à l'aide de quelques maximes qui accoûtument l'eſprit à diſtinguer d'un coup d'œil ce que

LA SCIENCE USUELLE.

vaut un angle dans telle ou telle circonstance. Ce qui précéde suffit pour voir que les moyens les plus généraux de connoître promtement toutes sortes d'angles sont ; 1°. l'attention de voir s'ils ont le sommèt au centre ou à la circonférence ; 2°. la comparaison qu'on fait d'un angle avec les deux droits qui étant toûjours connus peuvent aider à le faire connoître ; 3°. la comparaison qu'on fait d'un angle avec un autre formé sur une parallele, lequel étant connu décéle son alterne, son opposé au sommèt, en un mot son égal.

Le triangle.

127. Le triangle qui est un espace renfermé par trois lignes unies en trois angles, ouvre de nouvelles facilités & des moyens innombrables de mesurer ce qu'on veut, parce que les côtés connus font connoître les angles, & que les angles connus donnent la connoissance des côtés qu'on ne connoissoit pas encore.

128. Trois points B C D, pris comme à l'avanture, s'ils ne sont pas partie d'une ligne droite, se peuvent unir par trois lignes & former un triangle. Appellons les trois points ou les trois angles B C D. (*Fig. 36.*)

129. Communément on nomme base ou hypoténuse le côté opposé au plus

grand angle : comme le côté B D opposé à l'angle obtus C : il n'y a cependant aucun côté qu'on ne puisse appeller la base de l'angle qu'il soutient, ou qui lui est opposé.

LES MESURES.

130. Les trois sommèts B C D de tout triangle imaginable, sont nécessairement trois points d'une circonférence : & comme on connoît aisément la valeur des trois arcs, on s'en aide pour connoître la valeur des angles qui y répondent. Que trois points devenant les trois sommèts d'un triangle soient sur le passage d'une circonférence régulière ; cela est évident : car si (par la 70) on coupe en deux le côté B C & le côté C D, *Fig.* 37. les perpendiculaires prolongées vers le même côté B D s'inclineront l'une à l'autre & s'entrecouperont. Or le point de l'intersection E se trouve également distant de B & de C, puisqu'il fait partie de la perpendiculaire tirée sur le côté B C. Mais il est aussi également distant de C & de D, puisqu'il fait pareillement partie de la perpendiculaire sur C D. Donc le point d'intersection E est également distant de B C D : il est donc le centre commun de trois rayons ou de trois égales ouvertures de compas B C D. Mais avoir trois rayons unis en un centre commun, c'est avoir tout le cercle. Donc les trois som-

LA SCIENCE USUELLE.

mèts de tout triangle sont à la circonférence d'un cercle qui est déja tracé; ou qui peut l'être?

131. Le cercle qui saisit les trois sommèts de chaque triangle est aisé à connoître, puisque par l'opération précédente les trois sommèts aident à trouver le centre & le rayon.

132. Les trois angles d'un triangle étant à la même circonférence, sont appuyés sur les trois arcs qui forment tout le cercle, & par 121 ont pour mesure la moitié de ces trois arcs, ou moitié de tout le cercle. D'où il suit nécessairement que

133. Les trois angles de tout triangle sont égaux à deux droits, ayant pour mesure la moitié du tout, comme deux droits ont pour mesure la moitié du tout.

134. Un triangle ne peut avoir plus d'un angle droit: car si à un second droit il ajoûtoit le moindre angle aigu, il excéderoit 180 degrés qui font son égalité à deux droits.

135. A plus forte raison le triangle ne peut-il avoir plus d'un obtus.

136. Si l'un des trois angles d'un triangle est droit, la somme des deux autres est 90 degrés, puisqu'ensemble ils égalent un droit par la 133.

137. Si

137. Si le triangle eſt équiangle ou ayant ſes trois angles égaux, ils ſont chacun aigu & poſés ſur un arc de 120 dégrés dont ils ont moitié, ou 60 pour meſure; *Fig.* 38. autrement ils ne ſeroient pas égaux à deux droits qui ont pour meſure trois fois 60, c'eſt-à-dire 180. LES MESURES.

138. Si le triangle a deux côtés égaux, ce qu'on nomme triangle iſocéle; il a auſſi deux angles égaux. Alors connoître un angle, c'eſt ſavoir tout: car les deux autres achévent la meſure de 180; & ſi c'eſt un des égaux que vous connoiſſez, vous connoiſſez l'autre; donc le troiſième qui achéve 180: ſi c'eſt l'inégal, le ſurplus juſqu'à 180 ſe partage entre les deux égaux. L'iſocéle.

139. Si l'un des trois angles de l'iſocéle eſt droit & les autres égaux, ils ſont aigus & chacun de 45, double ſupplément de 90 à 180. *Fig.* 39.

140. En prolongeant tel côté qu'on veut d'un triangle, comme *Fig.* 40. o c E, l'angle E formé par le côté qu'on prolonge ſe nomme l'extérieur, c l'intérieur ou conjoint: les deux autres intérieurs o i ſe nomment les oppoſés. L'extérieur.

141. L'extérieur E, *Fig.* 40. eſt égal

LA SCIENCE USUELLE.

aux deux opposées o i : car l'extérieur E & le conjoint c valent ensemble deux droits : mais (par la 133) les trois angles du triangle valent aussi deux droits : donc l'intérieur c vaut autant avec l'extérieur qu'avec les deux opposés : donc l'extérieur est égal aux deux intérieurs opposés.

142. S'il n'y a point de triangle qu'on ne puisse concevoir comme inscrit dans un cercle ou aboutissant de ses trois sommèts à la circonférence d'un cercle, il s'ensuit que les trois côtés de tout triangle sont les trois cordes des trois arcs qui font ensemble tout le cercle circonscrit aux trois sommèts.

143. Il suffit donc de savoir l'exacte position des trois sommèts du triangle dans leur cercle pour connoître la valeur de chaque angle & la longueur des trois côtés : car qui connoît la position des trois sommèts dans tel cercle, connoît & le centre, & le cercle, & les trois arcs opposés aux trois angles. Mais connoître les arcs, c'est connoître les angles dont ils mesurent la valeur par la moitié ; puisque ces angles ont leur sommèt à la circonférence. Connoître les arcs, c'est aussi connoître les cordes qui ont la même mesure

que les arcs : c'eſt donc connoître auſſi la longueur des côtés, laquelle ne diffère point des cordes & ſe meſure en petit de la même ouverture de compas que les arcs. Connoître la poſition des trois ſommèts dans le cercle eſt donc connoître tout le triangle.

LES MESURES.

144. Il ſuffit même de connoître la valeur d'un angle & la longueur de deux côtés, pour connoître l'autre côté & les deux angles qui reſtent : car connoître un angle & la longueur de deux côtés, c'eſt connoître le point de la circonférence d'où partent deux côtés, & les deux autres points où ces côtés arrivent dans le cercle. C'eſt donc connoître les trois points déſirés (par la 131) : c'eſt donc ſavoir la valeur des trois arcs : mais l'arc oppoſé à l'angle connu vous meſure la corde ou le côté qui vous reſtoit a connoître, & les deux côtés dont vous connoiſſiez la longueur, ſont les cordes & les meſures des deux arcs dont les moitiés vous ſervent à fixer la valeur des deux angles que vous cherchez. Vous avez donc tout le triangle.

145. Il ſuffit pareillement de connoître un côté & deux angles pour ſavoir tout le triangle. Ce côté connu vous donne par ſes extrémités deux des points déſirés.

LA SCIENCE USUELLE.

Vous ne ſavez pas encore où eſt le troiſième ni combien il faut compter de degrés dans l'arc dont ce premier côté ſera la corde : mais vous l'allez apprendre. La connoiſſance que vous avez de deux angles vous apprend de combien les deux autres côtés inconnus ſont inclinés ſur le précédent, ou combien ils embraſſent de degrés. Vous ſaurez donc conſéquemment que ce qui reſte de degrés juſqu'à 360 eſt la valeur de l'arc dont la corde vous étoit déja connue. Vous ſaurez donc auſſi ſur le champ en quel point du cercle ces deux nouvelles cordes doivent concourir. Vous aurez donc les trois points déſirés, & avec eux la connoiſſance des trois arcs, des trois côtés, & des trois angles.

146. Il eſt vrai qu'avec la connoiſſance des angles & conſéquemment de la juſte inclinaiſon des lignes, vous trouverez promptement vos trois points en opérant ſur le papier, ou en petit ſur le terrain : mais comment fixera-t-on ſans mépriſe le juſte point du concours de deux lignes ſur un terrain de cinq ou ſix cens perches ? D'ailleurs vous pourrez être traverſé ſur le terrain par un bois, par une rivière ou par tel autre obſtacle, juſqu'à ne pouvoir parvenir au point qui réunit

les deux lignes. Le remède est alors de tracer en petit, soit sur le terrain, soit sur le papier un triangle dont l'un des côtés aura autant de petites parties de votre échelle que le côté connu du grand aura de piés, ou de toises, ou de perches; puis avec le raporteur vous inclinerez sur ce côté connu du petit triangle les deux autres lignes selon le nombre de degrés de leurs arcs, qui est le même en petit comme en grand : vous saurez donc où est le point de concours, les deux lignes vous le livrant par la mesure de leur inclinaison respective. Vous avez donc les trois points nécessaires dans le petit triangle pour le connoître en entier : & autant vous trouverez de petites parties de votre échelle sur chaque côté avec reste ou sans reste, autant aurez vous de perches avec reste ou sans reste sur les côtés du grand. LES MESURES.

147. Je dis que la mesure commune qui aura été prise sur un côté connu pour être portée sur les autres côtés s'y trouvera en petit ou en grand un nombre de fois avec reste ou sans reste; parce qu'il y a des lignes qui ne peuvent être comparées par une mesure commune qui y soit précisément un nombre de fois sans quelque surplus; & encore ce surplus n'est-il pas précisément assignable. C'est Les incommensurables.

LA SCIENCE USUELLE.

un nombre ſourd, un à-peu-près, un approchant du quart, du tiers, ou autre partie, mais qui en diffère toûjours quelque peu. Telle eſt, par exemple, la baſe d'un triangle rectangle comparée à l'un ou à l'autre des côtés de l'angle droit; prenez dans la ligne D qui eſt un des côtés du triangle rectangle A D, *Fig.* 41. la plus petite meſure que vous voudrez, comme une demie ligne qui s'y trouve, je le ſuppoſe, douze fois. Portez-là ſur l'hypothénuſe A: elle s'y trouvera non-ſeulement un plus grand nombre de fois que vous pouvez déterminer; mais toûjours avec un petit ſurplus, avec un nombre fractionnaire qui n'a pas même une juſte préciſion. Si vous prenez une plus petite meſure, vous la trouverez tant de fois dans la baſe A, & toûjours avec un ſurplus, mais ſi petit qu'on peut enfin n'en plus tenir compte, y ayant alors toute la juſteſſe ſuffiſante aux ouvrages humains. Dans la comparaiſon de ces lignes on approche de plus en plus d'une meſure commune qui ſe puiſſe nombrer tant de fois dans l'une, tant de fois dans l'autre preſque ſans reſte: mais ce reſte eſt inévitable & en même tems inaſſignable. De-là eſt venu le nom d'incommenſurable que l'on donne à ces lignes.

148. Cela n'empêche pas l'utilité ni la justesse des échelles de comparaison : car comme vous trouverez dans la base d'un petit triangle trente fois & à peu près un quart, ou un tiers, la ligne, le pouce, ou autre mesure qui est la partie commune prise dans votre échelle, vous aurez pareillement trente toises ou trente perches & à-peu-près un quart ou un tiers dans le mesurage en grand. LES MESURES.

149. La connoissance des triangles conduit à celle des parallelogrames, qui en sont le double. Car si vous multipliez le côté de tel angle que ce soit d'un triangle par son autre côté, vous en formez une figure quadrilatère dont les côtés opposés sont paralleles; ce qu'on nomme parallelograme, *Fig.* 42. Le parallelograme.

150. La base de l'angle dont vous doublez les côtés se nomme alors diagonale, parce qu'elle passe d'un angle du parallelograme à l'angle opposé, & décompose le parallelograme en ses deux triangles, ou fait voir qu'il consiste en deux triangles égaux & rapprochés. La diagonale.

151. Si l'angle dont on multiplie les côtés est droit & les côtés égaux, c'est un quarré qui a quatre angles droits & quatre côtés paralleles & égaux, *Fig.* 43. Le quarré.

152. Si un côté de l'angle droit est

LA SCIENCE USUELLE.

multiplié par un autre plus court, le parallelograme qui en provient, *Fig.* 44. est un rectangle ou quarré long qui a ses quatre angles droits, & ceux de ses côtés qui sont opposés, égaux entr'eux & paralleles.

Le rectangle ou quarré long.

Le Rhombe ou la Losange.

153. Si l'angle dont on double les côtés est aigu ou obtus, & les quatre côtés égaux, le parallelograme est un Rhombe ou Losange, *Fig.* 45. qui à deux angles opposés aigus & deux obtus, tous ses côtés égaux & les opposés paralleles.

154. Si un côté de l'angle aigu ou obtus est plus long que l'autre, *Fig. XLV*, il en provient un Rhomboïde qui a deux angles aigus & deux obtus, ses côtés inégaux, mais les opposés paralleles.

155. Il y a bien des rencontres où l'on peut tout d'un coup connoître la valeur de tous ces parallelogrames, par la facilité de les réduire à la valeur d'un quarré qui se mesure en multipliant un de ses côtés par lui-même.

On peut être embarrassé à trouver la mesure du Rhomboïde B C, *Fig.* 46. On en juge en le réduisant à la valeur du quarré A B par le moyen qui suit.

156. Les parallelogrames posés sur une même base entre des lignes paralleles sont égaux.

Le quarré AB & le Rhomboïde BC, sont tous deux sur la base E, & entre les paralleles EF. De cet assemblage ôtez par la pensée le petit triangle B, il vous reste deux triangles ; savoir le triangle AD & le triangle DC, parfaitement égaux, puisque leurs angles & leurs trois côtés sont égaux. De ces deux triangles égaux, ôtez D qui leur est commun ; il restera à l'un autant qu'à l'autre. Donc les quadrilatères restants, A & C sont égaux. Si présentement vous rendez B au quadrilatère A, & qu'ensuite vous considériez B comme ajoûté au quadrilatère C ; ils acquièrent tour à tour la même valeur B. Or ils étoient déja égaux avant cette acquisition : ils le sont donc encore après l'addition d'une chose égale de part & d'autre : donc les parallelogrames sur même base entre paralleles sont égaux.

LES MESURES.

Fig. 46.

157. Les parallelogrames posés sur base égale & élevés à hauteur égale sont égaux. Car la base étant la même, il est indifférent que la hauteur se prenne sous une ligne ou au-dessus, pourvû que cette hauteur soit la même. Soit pour exemple, *Fig.* 47. le quarré A & le Rhomboïde B que je suppose à la hauteur D égale à E, la même que d hauteur du quarré A. La base c du champ A est la

LA SCIENCE USUELLE.

même que la base C du champ B. La hauteur D du Rhomboïde B est la même que la hauteur d du quarré A : donc le champ ou le Rhomboïde B est égal au quarré A. Donc les parallelogrames sur base égale & à pareille hauteur sont égaux. La même vérité qui est très-importante peut devenir plus sensible par la figure 48. Le quarré A & le quarré B sont égaux, puisqu'ils ont tous les côtés égaux. Or le Rhomboïde C qui est sur une base égale & qui a la même hauteur, est composé de deux triangles qui sont les mêmes que ceux dont le quarré B est composé : donc le Rhomboïde est égal au quarré B. Donc le quarré A étant égal à B, est aussi égal au Rhomboïde qui a une base & une hauteur égale à celles du quarré.

158. Les triangles sur même base & à hauteur égale sont égaux : car ce qu'on affirme des tous se peut affirmer des moitiés : or les triangles sont des moitiés de parallelogrames.

159. Le quarré formé sur l'hypothénuse d'un angle droit, *Fig.* 49. est égal aux deux quarrés formés sur les deux autres côtés.

Pour le faire voir du sommèt B de l'angle droit ABC, tirez une perpen-

diculaire B b : le quarré formé ſur l'hy-pothénuſe A C ſera coupé par cette per-pendiculaire en deux rectangles D & E, qui enſemble valent tout le quarré. Or D eſt égal au quarré F, & E eſt égal au quarré G, tous deux produits des deux autres côtés de l'angle droit multipliés par eux-mêmes. Que D ſoit égal à F; cela eſt évident par ce qui précéde. Le triangle h A h eſt égal au triangle i A i, puiſqu'ils ſont ſur baſes égales & à hauteur égale; l'un étant ſur la baſe A a, l'autre ſur la baſe A C égale à la baſe A a: & la hauteur de l'un A a a étant égale à la hauteur de l'autre A B. Mais le triangle h A h eſt égal à la moitié de D qui ſeroit formée par la diagonale ſi elle y étoit tirée de a en i : puiſque le triangle qui feroit la moitié de ce quarré auroit même baſe A a, & ſeroit entre les mêmes paralleles A a, B b, que h A h. De même la moitié de F ou le triangle qu'on y prendroit par une diagonale de a a en B auroit même baſe A a a & ſeroit entre mêmes paralleles; ſavoir A a a & F B C, que i A i. Donc la moitié de D eſt égale à la moitié de F : donc D eſt égal à F. Donc par les mêmes raiſons E eſt égal à G : donc le quarré total ſur l'hypothé-

LES MESURES.

LA SCIENCE USUELLE.

nuse A C de l'angle droit est égal aux deux quarrés des côtés.

Ici l'on éprouve d'abord une surprise qui va jusqu'à la défiance. Comment les quarrés formés sur la courbe A B C nécessairement plus grande que la droite A C, ne sont ils ensemble qu'équivalens au quarré formé sur A C? L'avantage de A C vient de ce que toute la ligne droite A C est multipliée par elle-même. Chacune de ses parties est répétée autant de fois qu'il y a de parties dans le tout: au lieu que la ligne A B C n'est multipliée que par des parties moindres que le tout, savoir A B par soi-même & B C à part par soi-même. Supposons A C de dix pouces, mais coupée en deux piéces; l'une de sept, l'autre de trois. Multipliez 7 par 7; vous aurez 49. Multipliez 3 par 3; vous aurez 9, en tout 58. Au lieu que si 10, même nombre que 7 & 3 ensemble, est multiplié par le tout, alors 7 au lieu d'être multiplié seulement par 7, le sera par 10, & trois semblablement. Ensorte qu'au lieu de 58 le produit sera de 100. C'est au contraire en quoi est le désavantage de la courbe A B C dans la comparaison qu'on fait du produit de ses deux piéces avec le pro-

duit de la totale A C. Supposons une de ces deux piéces, ou le côté A B de huit pouces à-peu-près, & le côté B C de près de six : c'est ensemble beaucoup plus que dix. Mais au lieu de multiplier le tout qui est de près de 14 par le tout, vous ne multipliez que deux moindres sommes par elles-mêmes ; savoir environ 8 par 8 qui donnent 64, & environ 6 par 6 qui donnent près de 36 ; ensemble elles ne vous donneront qu'environ 100, au lieu que si on multiplioit 8 & 6 mis bout à bout qui sont 14 par 14, comme vous avez multiplié 7 & 3 ou dix par dix, le produit de la courbe totale A B C seroit de 196. LES MESURES.

Si dans ces calculs vous m'entendez dire & répéter environ & à-peu-près, c'est parce que le quarré de l'hypothénuse étant de dix pouces multipliés par dix, dont le produit est cent, il ne peut pas arriver que le quarré d'un des autres côtés se réduise à une racine qui soit une somme précise de tant de pouces. Les quarrés sont comparables & commensurables entr'eux ; mais ce n'est point par une petite mesure connue qui puisse être tant de fois dans l'hypothénuse & tant de fois dans les côtés, qui sont incommensurables.

LA SCIENCE USUELLE.

Comment donc parvient-on à les comparer ? On a recours à une échelle de parties si petites que le léger surplus, ce nombre sourd & inassignable qui trouble l'exacte comparaison en nombre, est enfin regardé comme rien.

A ce commencement de chaîne géométrique nous n'ajoûterons plus qu'un chaînon qui est celui des rayons, des sinus, des secantes, & des tangentes. Les rapports en étant toûjours constans & très-nombreux, ils deviennent le fondement de la plus parfaite géométrie.

160. On appelle complément d'un angle ou d'un arc la quantité telle que BA, dont un arc comme AV est plus petit que le quart de cercle BV, *Fig.* 50.

161. On appelle complément au demi cercle ou supplément la quantité AD, dont un arc tel que AV est moindre que le demi cercle VAD.

Le sinus.

162. Le sinus droit SA d'un angle tel que ARV ou d'un arc comme AV, est une perpendiculaire menée d'une extrémité A de l'arc AV, sur le diamétre ou sur le rayon qui passe par l'autre extrémité V du même arc : on peut aussi dire que le sinus droit AS est la moitié de la corde qui soutient le double de l'arc AV.

163. Le sinus verse est la partie du rayon R V comprise entre l'extrémité V de l'arc AV, & son sinus droit A S. LES MESURES.

164. Le sinus de complément est le sinus de l'arc A B, complément au quart de cercle.

165. Le sinus total B R est celui du quart de cercle B V, ou de l'angle droit B R V, & ne diffère point du rayon même. Or le rayon est moitié du diamètre, & nous avons prouvé que toutes les cordes qui ne passent point par le centre sont plus courtes que le diamètre. Donc le sinus total étant moitié du diamètre est plus long que les autres sinus.

166. La tangente de cet arc ou de l'angle A R V est perpendiculaire à l'extrémité du rayon V ; & est terminée par l'autre rayon R A prolongé jusqu'à la rencontre T.

167. La secante est ce second rayon, prolongé R A T qui termine la tangente T V.

168. Pour faire la comparaison de ces lignes, & pour trouver l'une par la connoissance qu'on a de l'autre ; on divise le rayon en dix mille parties, ou en cent mille parties ou plus. Et quoique ces lignes puissent être incommensurables

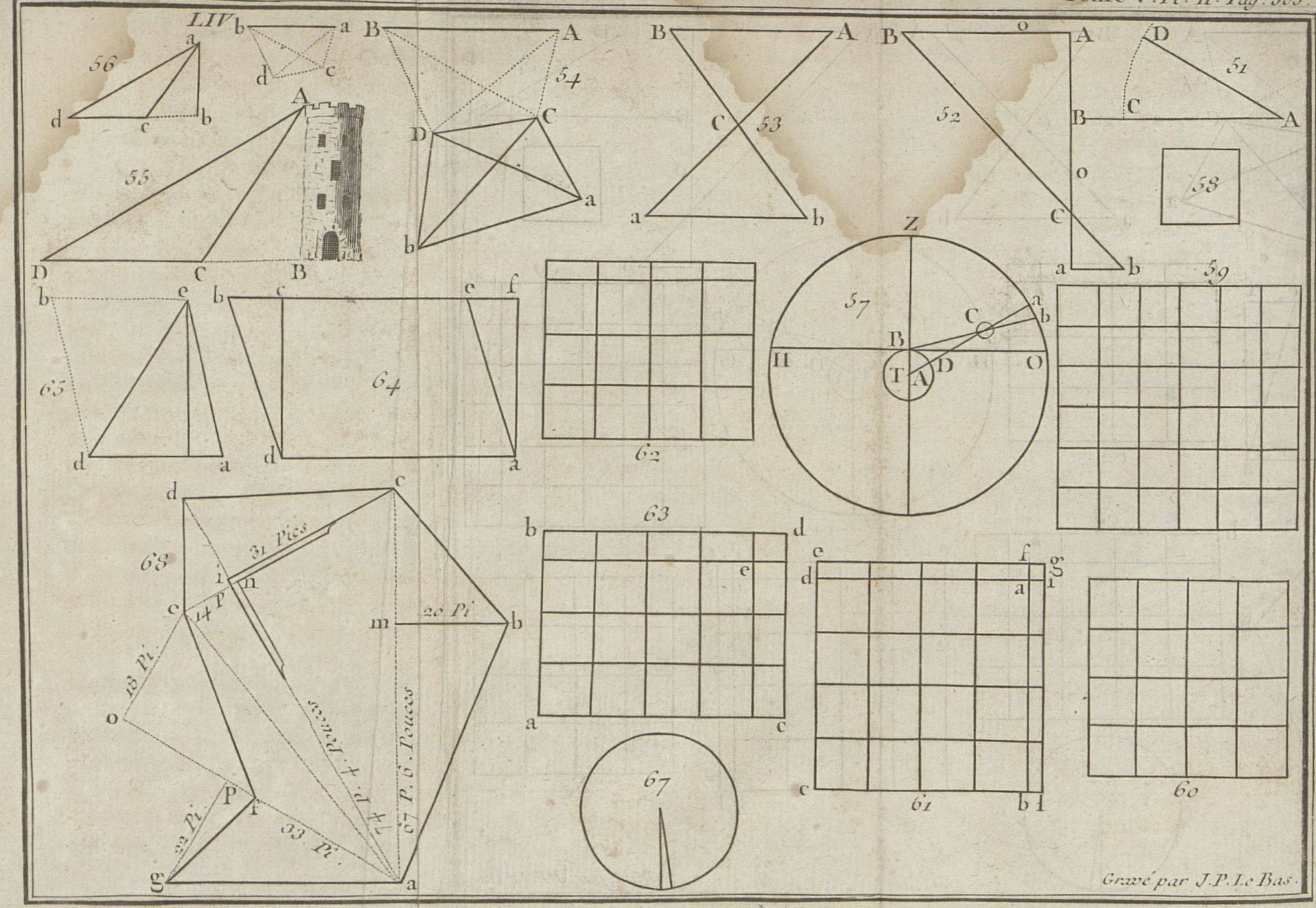
LA SCIENCE USUELLE.

entr'elles, par le moyen de ces petites parties, on fixe le rapport de ces lignes avec une justesse qui approche de la précision, ou qui ne pêche que par un défaut infiniment petit & de nulle considération dans les ouvrages de la main de l'homme.

169. Les quarrés du sinus droit & du sinus de complément pris ensemble sont égaux au quarré du rayon : preuve.

ACRS est un parallelograme par sa construction, & a quatre angles droits. Il est coupé en deux triangles, dont le rayon RA est l'hypothénuse commune. D'où il suit que le sinus de complément CA est égal à l'autre côté parallele RS. Or, par la 159, le quarré de l'hypothénuse RA est égal aux deux quarrés formés sur les deux autres côtés du rectangle ASR : donc le quarré du rayon AR est égal aux quarrés du sinus de complément CA, & du sinus droit AS. Autant en dira-t-on de la secante comparée avec le demi diamètre & la tangente.

Jugez par ces seuls traits de la commodité des rapports qu'on peut trouver dans ces lignes, qu'il est facile de tracer par-tout. On les compare entr'elles; on les compare dans leurs triangles, dans



L'Usage des Mesures.

leurs quarrés & autrement. Les rapports en ſont hypothétiques, & ſelon les échelles. On ſuppoſe le rayon compoſé de dix mille, de cent mille, de dix millions de parties priſes dans une échelle. Plus ces parties ſont petites, plus la comparaiſon des incommenſurables approche-t-elle de la préciſion. Si le ſinus droit a tant de parties, il y a tant de parties pareilles dans le ſinus de complément, tant dans le ſinus verſe, tant dans le rayon, tant dans la ſecante, tant dans la tangente, & réciproquement. Une ſeule meſure priſe mène à quantité d'autres meſures: on ſe fait jour par-tout, & pour faciliter tout d'un coup tous ces calculs on ſe ſert de tables toutes dreſſées, où l'on trouve combien les ſinus, les tangentes & les ſecantes doivent avoir de parties dans telles & telles ſuppoſitions. LES MESURES.

Les uſages des meſures.

Voici la manière de faire ſur le papier un angle égal à un autre angle qu'on a obſervé ſur le terrain. Suppoſé que cet angle ſoit de 30 degrés, il faut tirer ſur le papier une ligne indéfinie AB, *Fig.* 51. ouvrir enſuite le compas d'une ouverture égale au demi diamètre d'un raporteur,

LA SCIENCE USUELLE.

& décrire du point A comme centre l'arc indéfini C D; prendre ensuite avec le compas sur la circonférence du raporteur l'intervalle qu'il y a entre zéro & 30 degrés, & porter cet intervalle de C en D, tirer la ligne A D & l'angle C A D sera de 30 degrés, puisqu'on l'a pris sur le raporteur dont A C est le rayon & l'arc C D de 30 degrés.

On mesure les longueurs ou lignes sur le papier au moyen d'une régle divisée (par la prop. 112.) en un grand nombre de parties égales: on ouvre pour cet effet le compas entre les extrémités de la ligne, & l'on porte cette ouverture de compas égale à la longueur de la ligne sur la régle; & l'on voit par-là combien de parties elle contient.

Mesurer une distance accessible.

On mesure une distance sur le terrain lorsqu'elle est accessible par ses deux extrémités, en lui appliquant successivement un cordeau ou une chainette divisée en parties égales, comme piés, toises ou autres mesures connues; & l'on voit par-là combien cette distance en contient.

Si la distance n'est accessible que par une de ses extrémités, on peut la trouver en cette manière. Supposons qu'il faille trouver la distance A B, *Fig.* 52. qui n'est accessible que par son extrémité A, 1°. Il

faut placer le centre du graphomètre au point A, faisant ensorte que le point zéro, d'où l'on commence à compter les degrés, soit touché par l'alidade qu'il faut diriger de A en B & ensuite de A vers quelqu'autre point C accessible, d'où l'on puisse voir en même tems les points A & B. Laissez le graphomètre dans la situation qu'on lui a donnée en visant le long de la ligne A o B, & remarquez de combien de degrés est l'angle A entre B & C. 2°. Il faut aller en ligne droite au point C en mesurant avec une chaîne ou un cordeau divisé en piés ou toises la distance A C & la remarquer : il faut ensuite arrêter le graphomètre au point C, de manière que son centre réponde à ce point & le diriger de manière que l'alidade étant au point o, d'où l'on commence à compter les degrés, on puisse voir à travers les pinules le point A, & laissant l'instrument dans cette situation, tourner l'alidade jusqu'à ce que l'on puisse découvrir à travers les pinules le point B & remarquer l'angle A C B, en prenant toûjours pour le sommèt celle des trois lettres qui occupe le milieu. 3°. Après cette opération, il en faut faire une seconde sur le papier. Il faut prendre avec le compas sur une régle divisée (par la prop. 112.) en parties égales autant de ces

LES USAGES DES MESURES.

Mesurer une distance inaccessible.

La Science usuelle.

parties que la longueur A C que l'on a meſurée ſur le terrain contient de toiſes ou de perches, & après avoir tiré une ligne indéfinie y prendre a C égale à l'ouverture du compas : il faut enſuite faire l'angle a C b égal à l'angle A C B, par le moyen d'un raporteur ; faire de même l'angle C a b égal à l'angle C A B ; & les lignes a b, C b, étant tirées elles ſe couperont au point b ; & les trois lignes C a, a b, C b, formeront un triangle qui aura des conditions toutes ſemblables à celles du triangle A C B : ainſi les côtés du petit triangle ſeront dans le même rapport que ceux du grand, & l'on ſaura que ſi A B eſt égale à A C, de même C a eſt égale à a b ; que ſi a C contient une fois a b & le tiers de la même ligne ; A C contient auſſi une fois la diſtance A B & le tiers de la même diſtance. C'eſt pourquoi ſi on prend avec le compas la longueur du côté a b, l'ouverture étant portée ſur la régle des parties égales, le nombre qu'elle en contiendra fera connoître le nombre de toiſes ou de perches que contient la diſtance A B.

Suppoſons qu'on ait trouvé que la diſtance acceſſible A C contient cent toiſes, le côté a C contiendra cent parties égales de la régle : ſuppoſons auſſi qu'après que le triangle a C b a été formé

sur le papier, selon la méthode prescrite, on trouve que le côté b a contient 75 parties égales de la régle; on saura aussitôt que la distance A B contient 75 toises ou perches, parce que les côtés du grand triangle se coupent dans les mêmes conditions que ceux du petit; qu'ainsi puisque le côté a C de cent parties contient le côté a b de 75, une fois & un tiers, de même le côté A C de cent toises ou perches contient aussi le côté A B une fois & un tiers: donc la distance A B est de 75 toises.

LES USAGES DES MESURES.

Il faut être exact à faire les angles sur le papier précisément de la même grandeur que ceux que l'on a formés sur le terrain: autrement l'opération ne feroit point trouver la véritable distance A B. Si l'angle a C b étoit plus grand que l'angle A C B, le côté a b seroit plus grand: on jugeroit donc que la distance A B seroit plus grande qu'elle n'est en effèt; le contraire arriveroit si on faisoit l'angle a C b moindre que l'angle A C B.

Si on veut déterminer sur le terrain même la distance A B, *Fig.* 53. après avoir formé le triangle A C B, il faut que l'on puisse s'étendre vers le côté opposé & continuer A C jusqu'en a; ensorte que a C soit égale à A C, & faire sur le ter-

rain les angles aCb, Cab égaux aux angles ACB, CAB en visant à travers les pinules au même point b : à l'aide du graphomètre arrêté successivement en C & a; mesurer ensuite la distance ab; laquelle sera égale à la distance AB, puisque les triangles ABC, abC sont égaux en tout. Afin d'avoir le point b, où le rayon visuel ab doit se terminer, il faut faire marcher un signal le long de BCb, jusqu'à ce qu'il soit apperçu à travers les pinules de l'alidade lorsqu'elle fait avec aC l'angle Cab égal à l'angle CAB.

Si la distance AB, *Fig.* 54. est inaccessible par ses deux extrémités, on peut aussi la connoître en construisant une figure sur le terrain & la faisant après cela en petit sur le papier. Soit la distance AB inaccessible par ses deux extrémités A, B que l'on veut connoître. Il faut choisir un terrain sur lequel on puisse mesurer commodément la distance CD accessible par ses deux extrémités C, D, à chacune desquelles l'on puisse découvrir à la fois les points A & B. Lorsqu'on est au point C il y faut dresser le graphomètre & mesurer trois angles en regardant à travers les pinules, l'angle ACB qui est entre les rayons visuels AC, CB qui se terminent

aux extrémités de la diſtance AB; l'angle ACD qui eſt entre le rayon viſuel AC & la diſtance CD que l'on ſe propoſe de meſurer avec la chaîne ou le cordeau, & l'angle BCD qui eſt entre le rayon viſuel CB & la diſtance CD. Cette opération faite il faut aller droit au point D en meſurant la diſtance CD, & la remarquer lorſqu'on eſt arrivé au point D: il y faut dreſſer le graphomètre & prendre deux angles ADC qui eſt entre le rayon viſuel AD & la diſtance CD, & l'angle BDC qui eſt entre le rayon viſuel BD & la même diſtance CD. On peut achever l'opération ſur le terrain, ou bien rapporter la figure ACDB ſur le papier. 1°. Si on achève l'opération ſur le terrain, il faut la répéter; mais afin d'éviter la longueur, lorſqu'on fait la première ſtation en C, il faut prendre vers les côtés oppoſés à la diſtance CD les mêmes angles, c'eſt-à-dire, l'angle aCD égal à l'angle ACD, aCb égal à l'angle ACB, & l'angle bCD égal à l'angle BCD. Allant en uite au point D il faut meſurer la longueur CD, & à la ſeconde ſtation en D faire les angles CDa, CDb égaux aux angles CDA, CDB. Mais pour avoir le point a où les rayons viſuels Ca, Da ſe terminent, il faudra

Les uſages des meſures.

LA SCIENCE USUELLE.

faire marcher sur C a un signal jusqu'à ce qu'il soit apperçû à travers les pinules, l'alidade faisant avec C D l'angle C D a égal à l'angle C D A : il faudra aussi faire marcher sur C b un signal jusqu'à ce qu'il soit apperçu à travers les pinules de l'alidade, lorsqu'elle fait avec C D l'angle C D b égal à l'angle C D B. Mesurer ensuite la distance a b, laquelle est égale à la distance inaccessible AB, puisque les deux figures A C D B, a C D b sont égales en tout.

Rapporter en petit sur le papier la mesure d'un terrain.

Pour rapporter la figure A C D B en petit sur le papier, *Fig.* 54. & *LIV*, & déterminer au moyen des angles pris sur le terrain & une échelle des parties égales la distance inaccessible A B. 1°. Il faut tirer une ligne indéfinie, prendre avec le compas autant de parties sur l'échelle que la base C D contient de toises ou de perches, & porter cette ouverture de c en d: supposons que C D sur le terrain contienne cent toises, c d sur le papier contiendra cent parties égales. Il faut faire ensuite l'angle a c d égal à l'angle A C D qui a été pris sur le terrain, faire l'angle a c b égal à l'angle A C B qui a été pris sur le terrain, & l'angle b c d se trouvera par-là égal à l'angle B C D qui a été pris sur le terrain: il faut faire aussi l'angle c d b égal à l'angle

C D B.

CDB, & l'angle a d c égal à l'angle ADC qu'on a pris sur le terrain, les intersections des lignes a c, a d, b c, b d détermineront la longueur de la ligne a b, qui étant portée sur l'échelle des parties égales fera connoître le nombre de toises que contient la distance inaccessible AB: car cette distance contiendra autant de toises que la ligne a b contient de parties égales, parce que dans les figures ABDC, abdc, les lignes se coupent dans des circonstances toutes semblables, différant seulement entr'elles en grandeur, mais non point en nombres.

LES USAGES DES MESURES.

On peut montrer de la même manière la hauteur d'une colonne, d'une pyramide, d'une tour, d'une montagne, d'un arbre, &c. lorsqu'on ne peut approcher du pié. Pour cela il suffit de prendre les angles ADC, ACB ou ACD, & mesurer avec la chaîne ou le cordeau la longueur CD; tirer une ligne indéfinie sur le papier, sur laquelle il faut prendre autant de parties égales que la ligne CD contient de toises ou de piés, faire les angles a d c, a c d égaux aux angles ADC, ACD, & les lignes a c, a d étant suffisamment prolongées se couperont au point a, duquel tirant sur d b la perpendiculaire a b, on trouvera par le moyen

Mesurer une hauteur. *Fig. 55. & 56.*

La Science usuelle.

de cette ligne la hauteur A B : car si l'on porte la ligne a b sur l'échelle des parties égales, on saura que A B contient autant de toises ou de piés que a b contient de parties égales. En portant sur la même échelle les lignes a c, a d, on trouvera aussi les longueurs en toises ou en piés des distances A C, A D.

On pourroit aussi déterminer sur le terrain la hauteur A B en y traçant un triangle égal au triangle A C D, & en tirant du sommèt une perpendiculaire sur la base prolongée, elle seroit égale à A B.

En faisant ces opérations il faut éviter les angles trop aigus & trop obtus ; car comme il est impossible en traçant ces angles de ne pas tomber dans quelque erreur en les faisant ou plus grands ou plus petits que ceux que l'on a observés, & que d'ailleurs en prenant les angles sur le terrain on fait aussi des fautes ; il est bon de remarquer que celles que donnent les angles trop aigus ou trop obtus sont plus grandes que les erreurs que l'on commèt en prenant des angles qui s'écartent beaucoup de ces deux extrémités.

Mesurer la distance d'un astre. Fig. 57.

On pourroit prendre de la même manière la distance d'un astre à la terre, si on pouvoit mesurer sur la terre une distance accessible assez grande : mais tout

le diamètre de la terre eſt très petit en comparaiſon de ces diſtances inacceſſibles. Il faudroit donc pour les déterminer employer dans l'opération le diamètre entier de la terre ou preſque tout ce diamètre, & obſerver avec tout le ſoin poſſible les angles que le diamètre de la terre, ou une ligne tirée d'un point de ſa ſurface à un autre point de cette même ſurface, le plus éloigné qu'il ſeroit poſſible du premier, feroit avec les rayons viſuels conduits de ces points à l'aſtre: mais comme cela n'eſt point praticable, tant par la difficulté qu'il y a de meſurer ſur la terre une longueur ſuffiſante, que parce que l'aſtre change continuellement de ſituation à l'égard de ces points, cette méthode ne peut point faire découvrir la diſtance d'un aſtre à la terre. Les Aſtronomes ont donc recours à d'autres méthodes: il faut néanmoins que le diamètre ou le demi diamètre de la terre y entre: celle dont nous allons donner une idée eſt propre à faire concevoir ſans de longs raiſonnemens de quelle manière on peut s'y prendre pour déterminer les diſtances des aſtres à la terre.

LES USAGES DES MESURES.

On ſait que les planétes (car il ne s'agit ici que de ces aſtres, les étoiles étant à une ſi grande diſtance qu'il n'a

LA SCIENCE USUELLE.

pas été possible jusqu'à présent de connoître ni même de soupçonner leur véritable distance à la terre :) on sait, dis-je, que les planétes décrivent dans leurs révolutions périodiques des cercles qui coupent l'équateur, qu'ainsi elles font la moitié de cette révolution dans la partie septentrionale du monde, & l'autre moitié dans la partie méridionale. Donc dans chaque révolution une planéte se trouve deux fois dans le cercle de l'équateur : les Astronomes savent de plus par la durée de ces révolutions & en observant entre les mouvemens journaliers de chacune de ces planétes, le moment auquel elles se trouvent à l'équateur ou au point auquel leurs orbites coupent ce cercle. Supposons donc qu'un Astronome sache le moment auquel la lune est à l'équateur, il pourra connoître quelle est sa distance à la terre. Le petit cercle T représente la terre : A en est le centre, B le point de l'observateur, C la lune au moment qu'elle est à l'équateur, D le point où la ligne, menée du centre de la terre à la lune, coupe la surface de la terre · OH l'horison sensible : le grand cercle représente le firmament ou le lieu des étoiles fixes. Puisque le point C est un point de l'équateur, un observateur placé au cen-

tre A dirigeant sa vûe le long d'un rayon de l'équateur, la terre étant supposé transparente comme l'air, la lune lui paroîtroit dans l'équateur en C : donc A C est un rayon de l'équateur, & D un des points où ce cercle coupe la surface de la terre : or on connoît la distance qu'il y a de tous les points de la surface de la terre à l'équateur terrestre, ou du moins on peut connoître cette distance toutes les fois que l'on veut en observant la hauteur du pôle à l'égard du lieu de l'observation. Car quand on est sous l'équateur, on a les deux pôles dans l'horison *. Donc autant on s'éloigne de l'équateur vers un pôle, autant l'horison s'abaisse sous ce pôle. Donc la hauteur du pôle est comme la latitude ou comme la distance où l'on est à l'égard de l'équateur. Donc on connoît l'arc B D distance de l'observateur à l'égard de l'équateur terrestre, & l'on connoît par conséquent l'angle D A B qui est mesuré par cet arc. De plus l'observateur en B mesure l'angle O B C que le rayon visuel B C fait avec l'horison O H au moment que la lune se trouve à l'équateur : donc l'observateur en B connoît l'angle O B C, & l'angle B A D ou B A C qui est le même. D'ailleurs par la propriété que les corps pesans ont de tendre

LES USAGES DES MESURES.

* *Voyez Tome IV. Entr. IV.*

La Science usuelle.

au centre A de la terre, ſuivant des directions perpendiculaires à la ſurface de la terre ou perpendiculaires à l'horiſon OH, l'angle ABO eſt droit, parce que BA qui repréſente une de ces directions eſt perpendiculaire à OH : donc ſi à l'angle ABO on ajoûte l'angle OBC, l'angle total ABC qui eſt composé de deux angles connus ſera auſſi connu : donc dans le triangle ABC on connoît les deux angles A & B. De plus, le demi diamètre AB de la terre eſt connu : c'eſt pourquoi ſi on tire ſur le papier une ligne AB qui repréſente ce demi diamètre, que l'on faſſe avec tout le ſoin poſſible les angles obſervés A & B, les lignes AC, BC en ſe coupant au point de rencontre C détermineront en diamètre de la terre les diſtances de la lune au point B & au centre A de la terre. Plus la ligne AB qui repréſente le demi diamètre de la terre ſera grande, plus l'opération ſera exacte. Mais parce que l'angle ACB eſt très-aigu, il ne faut pas eſpérer de pouvoir déterminer exactement ces diſtances par une opération méchanique en traçant un triangle. L'angle ACB eſt appellé par les Aſtronomes parallaxe, c'eſt-à-dire différence d'aſpect ; parce qu'un obſervateur qui ſeroit au centre de la terre verroit la

La parallaxe.

lune dans un lieu du ciel différent de celui où la rapporte l'obſervateur en B : car l'obſervateur en B voit la lune en b parmi les étoiles, & l'obſervateur en A la verroit en a. Les Aſtronomes pour déterminer la diſtance d'un aſtre à la terre cherchent d'abord ſa parallaxe, laquelle étant connue il eſt aiſé de trouver ſa diſtance à la terre : car dans le triangle ABC on connoît l'angle de la parallaxe ACB, & l'angle ABC ; parce que l'angle CBZ étant connu par l'obſervation, il eſt aiſé de connoître l'angle ABC. On connoît auſſi le demi diamètre de la terre : donc la diſtance BC peut être connue en y appliquant le demi diamètre terreſtre autant de fois que la ligne de cette diſtance le peut recevoir. L'angle ACB de la parallaxe varie en bien des manières, ſuivant le lieu, le tems où l'on l'obſerve, & ſelon que l'aſtre eſt plus ou moins éloigné de la terre : ſi l'aſtre eſt ſi éloigné que le demi diamètre AB de la terre devienne inſenſible à la vûe, l'angle ACB eſt nul, & pour lors on dit que l'aſtre n'a point de parallaxe. De tous les aſtres il n'y a guères que la lune qui ait une parallaxe ſenſible : elle eſt quelquefois de plus d'un degré, lorſqu'on la prend la lune étant à l'horiſon. Mais les parallaxes

LES USAGES DES MESURES.

LA SCIENCE USUELLE.

des autres planétes sont à peine de quelques secondes. Jupiter & Saturne sont si éloignés de la terre qu'ils n'en ont aucune. Si l'on pouvoit tracer le triangle A C B exactement, on trouveroit en portant sur une échelle de parties égales, comme on trouve par le calcul, que la plus petite distance B C de la lune à la terre est d'environ 55 demi diamètres de la terre, qui font environ 90000 petites lieues.

Toiser un terrain. Fig. 58.

Pour toiser un terrain il faut se servir de la toise quarrée & du pié quarré. Le pié quarré est un quarré dont les quatre côtés ont un pié de long ou 12 pouces.

Fig. 59.

La toise quarrée est un quarré dont les quatre côtés ont une toise de long ou six piés. Elle contient 36 piés quarrés : car si on divise la hauteur en six parties égales chacune contiendra un pié, & si par les points de divisions on imagine des lignes parallèles à la base, la toise quarrée sera divisée en six bandes : or chaque bande contient six piés quarrés. Donc les six bandes contiennent six fois six piés quarrés ou trente-six piés quarrés.

Il est évident que pour avoir le nombre de piés quarrés que la toise quarrée contient, il faut que le nombre de piés que son côté contient soit multiplié par

lui-même, c'est-à-dire 6 par 6, & le produit 36 est le nombre de piés contenus dans la toise quarrée.

Les usages des mesures.

Si l'on avoit un quarré dont le côté contînt plus ou moins de six piés, il seroit plus ou moins grand que la toise quarrée. Mais pour avoir le nombre de piés quarrés contenus dans ce quarré, il faudroit aussi multiplier le nombre de piés contenus dans son côté par lui même. Supposons que le côté de ce quarré contienne quatre piés: le quarré contiendra seize piés quarrés: or 16 est le produit de 4 multiplié par lui même. Si le quarré a pour côté une ligne qui contienne des toises, il faut aussi multiplier ce côté par lui-même, & le produit est le nombre de toises quarrées contenues dans ce quarré. Supposons que le côté de ce quarré contienne huit toises, le quarré contiendra 64 toises quarrées, parce que 64 est le produit de huit multiplié par huit.

Fig. 60.

Si le quarré a un côté qui contienne des toises & des piés, il faut encore multiplier le côté par lui-même, & le produit est le nombre de toises quarrées & de piés quarrés contenus dans le quarré proposé. Supposons que le côté du quarré contienne quatre toises deux piés ou le tiers d'une toise: il est évident que le

Fig. 61.

LA SCIENCE USUELLE.

quarré total contient 1°. le quarré a b c d, qui a ſeize toiſes quarrées de ſurface; 2°. deux rectangles a i l b, a d e f, qui ont quatre toiſes de long & deux piés de large; 3°. le petit quarré a f g i, dont le côté a deux piés de long. Or 1°. pour avoir le quarré a b c d, il faut multiplier le côté d c de quatre toiſes par lui-même, & le produit 16 eſt le nombre de toiſes quarrées que ce quarré contient. 2°. Pour avoir l'un des deux rectangles égaux a i l b, ou a d e f, il faut auſſi multiplier quatre toiſes de long, qui valent 24 piés, par deux piés, & le produit 48 eſt le nombre de piés quarrés que contient l'un des deux rectangles a i l b, ou a d e f; 3°. Pour avoir le petit quarré a f g i, il faut multiplier le côté f g de deux piés par lui-même, & le produit quatre eſt le nombre de piés quarrés contenus dans ce quarré. Ainſi le quarré total contient 1°. le quarré de quatre toiſes, c'eſt-à-dire ſeize toiſes quarrées; 2°. deux fois le produit de 4 toiſes ou de 24. piés multipliés par deux piés, ce qui donne 48, plus 48 piés quarrés d'autre part; enſemble 96 piés quarrés; 3°. le quarré de deux piés qui contient quatre piés quarrés: donc ce quarré total contient en tout ſeize toiſes quarrées, plus 100 piés quarrés qui valent

deux toises quarrées, plus 28 piés quarrés. Lors donc qu'on veut mesurer un quarré dont le côté contient des toises & des piés, 1°. il faut multiplier les toises par elles-mêmes; 2°. réduire ces toises en piés, multiplier ce nombre de piés par les piés que le côté contient & doubler le produit; 3°. multiplier aussi le nombre de piés que le côté contient, par lui-même, & ajoûter ce produit au précédent: 4°. réduire les piés quarrés en toises quarrées en cherchant combien de fois 36 piés qui valent la toise quarrée sont contenus dans le nombre de piés que l'on a trouvés, & ajoûter ces toises quarrées aux précédentes.

LES USAGES DES MESURES.

Si l'on a à mesurer un rectangle, il faut multiplier les deux côtés, l'un par l'autre, & le produit est le nombre de toises quarrées ou de piés quarrés contenus dans le rectangle. Si l'un des côtés a trois toises & l'autre deux, il faut multiplier trois par deux, & le produit 6 est le nombre de toises quarrées contenues dans le rectangle. Si l'un des côtés a quatre toises & l'autre trois, il faut multiplier quatre par trois, & le produit 12 est le nombre de toises quarrées contenues dans le rectangle. Si l'un des côtés contient des toises & des piés; par exemple, si l'un

Fig. 62.

LA SCIENCE USUELLE.

des côtés est de quatre toises & l'autre de trois toises deux piés, il faut d'abord multiplier trois toises par quatre toises, ensuite deux piés par quatre toises ou par vingt-quatre piés, & l'on aura pour produit douze toises quarrées, plus 48 piés quarrés qui valent une toise quarrée, plus 12 piés quarrés. Ainsi le contenu du rectangle est de treize toises quarrées, plus 12 piés quarrés. Car il est visible que le rectangle total est composé de deux rectangles, l'un qui contient douze toises quarrées, & l'autre qui a quatre toises de long ou vingt-quatre piés sur deux piés de large; qu'ainsi ce rectangle contient 48 piés quarrés: par conséquent le rectangle total contient treize toises quarrées douze piés quarrés.

Fig. 63. Si les deux côtés du rectangle contiennent des piés, par exemple, si le côté ab contient trois toises trois piés & le côté ac quatre toises quatre piés, le rectangle total contiendra quatre rectangles, le rectangle ae de douze toises quarrées, le rectangle be de quatre toises de long sur trois piés de large, le rectangle ce de trois toises de long sur quatre piés de large, & le rectangle de de quatre piés de long sur trois de large. Or pour avoir le premier rectangle il faut multiplier

trois toises par quatre, & le produit 12 est le nombre de toises quarrées contenues dans le rectangle a e. Pour avoir le rectangle e b il faut multiplier quatre toises ou vingt-quatre piés par trois, & le produit 72 piés quarrés ou deux toises quarrées est le contenu du rectangle e b : pour avoir le rectangle e c, il faut multiplier trois toises ou dix-huit piés par quatre piés de largeur, & le produit 72 piés quarrés ou deux toises quarrées est le contenu du rectangle e c. Pour avoir le rectangle d e, il faut multiplier quatre piés par trois, & le produit 12 est le nombre de piés quarrés contenus dans ce rectangle. Ainsi le rectangle total contient seize toises quarrées, plus 12 piés quarrés. Lors donc qu'il faut mesurer un rectangle dont les côtés contiennent des toises & des piés, il faut 1°. multiplier les toises par les toises ; 2°. réduire les toises d'un des côtés en piés & les multiplier par les piés de l'autre côté : dans cet exemple il faut réduire les toises du côté b d en piés & en multiplier le nombre par trois, nombre des piés du côté a b ; réduire pareillement les toises du côté a b ou c d en piés, & en multiplier le nombre par quatre, nombre des piés du côté b d ou a c, multiplier aussi les piés

LES USAGES DES MESURES.

LA SCIENCE USUELLE.

d'un côté par les piés de l'autre, faire une somme de trois produits, laquelle vaudra des piés quarrés, lesquels étant réduits en toises quarrées, l'on aura le rectangle total a d en toises quarrées, & le surplus en piés quarrés qui vaudront moins qu'une toise quarrée.

Mesurer un parallelograme. *Fig. 64.*

Pour mesurer un Parallelograme comme a e b d, il faut tirer une perpendiculaire entre les deux côtés paralléles a d, e b, & multiplier la base a d par la hauteur c d ou a f. Supposons que la base a d contienne quatre toises & la hauteur c d trois : le produit 12 est le nombre de toises quarrées que l'aire ou la surface du parallelograme contient. Car si au lieu du parallelograme a e b d on avoit à mesurer le rectangle a f c d, le contenu de ce rectangle seroit de 12 toises quarrées : or le parallelograme est égal au rectangle : car en faisant le parallelograme on retranche du rectangle le triangle a e f, & en même tems on ajoûte au restant un autre triangle b c d, égal au précédent : donc il faut opérer pour le parallelograme comme pour le rectangle & multiplier la base par la hauteur ou la perpendiculaire sur cette base : si la base & la hauteur du parallelograme avoient des toises & des piés, il faudroit aussi opérer sur

ces deux lignes comme pour le rectangle.

LES USAGES DES MESURES.

Pour meſurer un triangle, il faut de même qu'au parallelograme mener une perpendiculaire du ſommèt ſur la baſe, multiplier cette baſe par la hauteur, & prendre la moitié du produit : car ſi on avoit à meſurer le parallelograme a d b e, il faudroit multiplier la baſe a d par la hauteur : mais le triangle n'eſt que la moitié du parallelograme a b. Donc pour avoir ſa meſure, il ne faut prendre que la moitié du produit.

Meſurer un triangle. *Fig. 65.*

Pour meſurer un cercle, il faut concevoir que la circonférence eſt diviſée en un très-grand nombre de parties égales, & que chacune d'elles eſt la baſe d'un triangle qui a ſon ſommèt au centre ; le petit arc intercepté ne diffère pas ſenſiblement d'une ligne droite. Le cercle ſera donc réduit en triangles : or on a la meſure d'un triangle en multipliant la baſe par la hauteur & en prenant la moitié du produit. On aura donc la ſomme de tous ces triangles ou la ſurface du cercle en multipliant la ſomme des baſes, c'eſt-à-dire la circonférence du cercle par la hauteur commune de tous les triangles, qui eſt le rayon, & prenant la moitié de ce produit. Pour avoir la circonférence du cercle, il faut prendre trois fois le

Meſurer un cercle. *Fig. 67.*

LA SCIENCE USUELLE.

diamètre & sa septième partie : supposons que le diamètre soit de 21 piés, la circonférence sera égale à trois fois 21 piés, plus trois piés qui font la septième partie de 21 : ainsi la circonférence sera de 66 piés. Au lieu de multiplier cette circonférence par le rayon qui est la moitié de 21, je la multiplie par le diamètre entier dont le quart sera le contenu du cercle. Le produit de 66 par 21 est 1386 ; le quart de ce produit est 396 $\frac{1}{2}$ piés quarrés, c'est le contenu du cercle qui a 21 piés de diamètre.

Mesurer un terrain irrégulier. Fig. 68.

Toutes les figures que l'on a à mesurer sur le terrain se rapportent à quelqu'une de celles qui précédent. Ordinairement ces figures sont irrégulières, & terminées par plus de trois ou quatre côtés. Soit la figure abcdefg qu'il s'agit de mesurer : il faut la diviser en triangles, en tirant de l'un des angles, comme par exemple, de l'angle a, des lignes aux autres angles, telles que ac, ad, ae, af ; on tire ces lignes sur le terrain en tendant des cordeaux, ou bien en sillonnant, ou en plantant des piquèts de distance en distance : par là on divisera la figure en triangles tels que bac, cad, dae, eaf, fag. Il faut considérer les lignes qui divisent la figure comme les bases de ces

triangles, & tirer des sommèts des triangles des perpendiculaires à ces bases, telles que b m, c i, e n, e o, g p. Lorsque ces bases ne peuvent point être rencontrées par les perpendiculaires, comme a f dans cette figure, il faut les prolonger jusqu'à ce qu'elles puissent être rencontrées; ainsi il faut prolonger a f jusqu'en p & en o, où elle rencontre les perpendiculaires g p, e o. Il faut faire ensorte qu'une même ligne serve de base à deux triangles afin d'abréger l'opération: ainsi ad sert de base aux triangles c a d, d a e; & a f est aussi commune aux triangles e a f, f a g. Pour tirer les perpendiculaires il faut aller le long des bases avec une équerre, & appliquant une des branches sur la ligne le long de laquelle on marche; viser le long de l'autre branche & avancer ou reculer jusqu'à ce que le rayon visuel aille se terminer au sommèt du triangle comme on voit en c i. Il faut ensuite tirer du point c au point i la ligne c i, & opérer de la même manière pour les autres perpendiculaires. Pour achever l'opération il faut mesurer toutes les bases & les perpendiculaires, ayant soin de marquer le nombre de mesures que chacune contient: après cela multiplier la base de chaque triangle par

LES USAGES DES MESURES.

LA SCIENCE USUELLE.

ſa perpendiculaire, ajoûter tous les produits & prendre la moitié de la ſomme: ce ſera le contenu de la figure : car il a été dit que chaque triangle eſt la moitié d'un rectangle ou d'un parallelograme de même baſe & de même hauteur : or en multipliant la baſe de chaque triangle par ſa hauteur, on a le contenu d'un rectangle de même baſe & de même hauteur que le triangle : donc pour avoir le contenu du triangle il ne faut prendre que la moitié du produit ; & pour avoir la ſomme de tous les triangles ou le contenu de la figure, il faut prendre la moitié de la ſomme de tous les produits. Suppoſons que la baſe a c contienne onze toiſes un pié ſix pouces ou ſoixante-ſept piés ſix pouces & la hauteur bm trois toiſes deux piés ou vingt piés : je multiplie ces deux longueurs l'une par l'autre, d'abord les piés par les piés, & j'ai pour premier produit 1340 piés quarrés : je multiplie enſuite vingt piés par ſix pouces : ſuivant la régle il faudroit réduire les vingt piés en pouces & les multiplier enſuite par ſix, ce qui donneroit des pouces quarrés qu'il faudroit réduire enſuite en piés quarrés: mais pour éviter la longueur je conſidère que ſix pouces font la moitié d'un pié : ainſi en

multipliant 20 par un demi je dois avoir vingt demi piés quarrés ou dix piés quarrés : ainſi le produit de la première baſe par ſa perpendiculaire donne 1350 piés quarrés. Je multiplie de même la ſeconde baſe ſuppoſée de 12 toiſes deux piés quatre pouces ou de 74 piés quatre pouces par la perpendiculaire de 31 piés : j'opère d'abord ſur les piés en multipliant 74 par 31, & j'ai pour premier produit 2294 piés quarrés : je multiplie enſuite 31 piés par quatre pouces : or quatre pouces ſont le tiers d'un pié : je prends donc le tiers de 31 & j'ai dix piés & un tiers de piés quarrés : donc le produit de la ſeconde baſe par ſa perpendiculaire donne 2304 piés quarrés & un tiers. Je multiplie la même baſe par la perpendiculaire e, n, de 14 piés, premièrement les piés par les piés, & j'ai pour premier produit 1036 piés quarrés : je multiplie auſſi 14 piés par quatre pouces en prenant le tiers de 14, & j'ai pour ſecond produit quatre piés quarrés & deux tiers ; ainſi le produit de la même baſe a d par la perpendiculaire e, n, de 14 piés donne 1040 & deux tiers de piés quarrés : je multiplie la baſe a f de 33 piés par la perpendiculaire e o de 18 piés, & j'ai pour produit 594 piés quarrés. Je multiplie enfin la même baſe par la

LES USAGES DES MESURES.

LA SCIENCE USUELLE.

perpendiculaire g p de 22 piés, & le produit donne 726 piés quarrés : ces multiplications étant faites j'assemble les produits particuliers en une somme qui est de 6015 piés quarrés : je prends la moitié de cette somme & le contenu de la piéce de terre a b c d e f g est de 3007 piés quarrés & un tiers. Pour réduire ces piés quarrés en toises quarrées, je les divise par 36, nombre des piés quarrés contenus dans la toise quarrée, & le quotient 83 est le nombre de toises quarrées contenues dans le terrain proposé : il reste dix-neuf piés quarrés & demi, qui ne peuvent être réduits & qui font un peu plus d'une demi toise quarrée.

1350
2304 $\frac{1}{3}$
1040 $\frac{2}{3}$
594
726
6015 piés quar.
3007 $\frac{1}{2}$ piés quar.
83. t. q. 19. p. $\frac{1}{2}$

La régle des réductions.

Si l'on opère par voie de réduction, la justesse de toutes les réductions & la certitude d'avoir en grand ce qu'on a opéré en petit, sont fondées sur une régle d'une étendue infinie que, *les côtés correspondans des figures semblables sont proportionnels*, & qu'autant il y a de petites parties dans un des côtés d'un petit triangle, autant il y en a de grandes dans

le côté correſpondant d'un grand triangle ſemblable : il y a une conſéquence perpétuelle de l'égalité des trois angles à une entière proportion dans les côtés correſpondans; puiſque les angles égaux étant appuyés ſur des arcs égaux dans des cercles reſpectifs, les cordes qui ſont les côtés de ces triangles ne peuvent manquer d'être entr'elles dans les mêmes rapports de figure à figure : ces cordes ſe correſpondent auſſi fidélement que leurs arcs reſpectifs qui épuiſent de part & d'autre tout le cercle.

LES USAGES DES MESURES.

C'eſt ainſi que l'homme aidé de quelques régles de raiſonnement & d'expérience, ſe contente d'avoir ſur le terrain la meſure d'une ligne & l'inclinaiſon de deux autres ſur celle-là : il répete avec facilité la même opération ſur le terrain voiſin. Il donne un nom aux ſommets qui terminent ſes différens angles. L'un eſt un moulin, l'autre une chapelle ? l'autre un clocher ou un château. Ces points & ces premières meſures marquées ou crayonnées groſſièrement, ſoit ſur une ardoiſe, ſoit ſur une feuille de papier, il s'en retourne chez lui, & ſans ſe mettre en peine des rivières ou des marais, des rochers ou des broſſailles impénétrables qui ſéparent ſon clocher

LA SCIENCE USUELLE.

d'avec le moulin, & le château d'avec la chapelle; il donne la netteté néceſſaire à ſa figure, & dans le repos de ſa retraite il juge commodément par une ligne connue de la valeur des autres. Les obſtacles qui traverſent la marche du voyageur n'arrêtent point le Géométre: il ſemble avoir eu des aîles pour ſe tranſporter au-deſſus des lieux où l'on ne peut atteindre, & comme s'il avoit pris ſes dimenſions du haut de l'air, il ſait & vous aſſigne les diſtances mieux que ne feroient ceux qui habitent le pays: il en léve la carte, la joint à une autre, & de proche en proche il embraſſe des provinces & des royaumes. Il trace la repréſentation fidéle de tout le globe qu'il habite.

La Gnomonique.

L'homme ne s'eſt pas borné à prendre les juſtes meſures de tout ſon ſéjour & des ouvrages qu'il y conſtruit: il ne s'eſt pas contenté d'exercer une ſorte de magie en dévoilant avec préciſion, ſouvent ſans ſortir de ſa demeure, l'étendue des lieux qui lui ſont inacceſſibles, & la diſtance des aſtres mêmes. Il a trouvé le moyen d'aſſujettir à ſes connoiſſances & même de ſoumettre à ſes opérations les

choses sur lesquelles il ne trouve point de prise, telles que sont la lumière, l'ombre, & le tems : il a épié les routes de la lumière jusqu'à dire par avance en quel point elle arrivera dans tel & tel lieu, à tel jour & à tel moment. Le moyen qui lui a le mieux réussi pour la suivre dans ses allées & venues péridiodiques, a été d'observer la marche de l'ombre, qui contrefait tous les pas de la lumière, & à l'aide de toutes les deux il a mis le tems en régle, jusqu'à en déterminer tous les momens par les rapports qu'ils ont au point où le soleil se trouve à chaque instant, soit dans sa révolution journalière, soit dans sa révolution annuelle. Heureuse observation qui fixe les retours & la durée de ses travaux actuels, lui rappelle en ordre les évènemens passés, & dirige ses projèts pour l'avenir !

LA GNOMONIQUE.

L'ombre a d'abord le plus servi à décéler le progrès du tems par celui de la lumière, qu'elle représente sensiblement. Tout corps massif opposé à un corps lumineux en intercepte la lumière. Nous avons déja remarqué * ailleurs que ce qu'on apperçoit alors derrière la surface opposée & à quoi l'on a donné le

Premier fondement de la gnomonique.

* Tome IV. Entretien sur l'ombre.

LA SCIENCE USUELLE.

nom d'ombre, n'eſt pas une privation totale de lumière. Les corps voiſins y en réfléchiſſent plus ou moins : l'ombre n'eſt donc qu'une lumière diminuée, & elle augmente ou ſe fortifie à proportion que la lumière y diminue. On peut conſidérer la maſſe de lumière qui s'étend depuis l'aſtre juſqu'au corps qu'on lui préſente, & la maſſe d'ombre qui occupe le côté oppoſé, comme une tranche d'air qui eſt lumineuſe d'une part & ombrée de l'autre. Ces deux parties de la tranche tournent ſur le corps interpoſé comme ſur un point d'appui, & la tranche ombrée, ſemblable à un des deux bras d'une baſcule, fait toûjours un mouvement contraire à celui de la tranche lumineuſe : enſorte que pouvoir aſſigner par des points & par des meſures préciſes les progrès de l'ombre d'une part, c'eſt ſavoir les progrès de la lumière & la route de l'aſtre qui la répand de l'autre.

Tel eſt le premier fondement de la Gnomonique. Ce bel art qui conſiſte à repréſenter les cercles de la ſphère & la marche du ſoleil ou de la lune par la projection de l'ombre d'un corps qu'on leur oppoſe, (ce que nous appellons un cadran,) a pris ſon nom du mot Gnomon,

qui

qui signifie également indice ou équerre. Quel rapport y a-t-il donc entre cet instrument à deux branches unies en angle droit, & l'indication de la route de l'ombre ? On employa d'abord à cet effèt une équerre affermie d'un côté contre terre, & élevant conséquemment son autre côté ou sa pointe à un aplomb parfait pour indiquer les points où le sommèt de l'ombre étoit porté.

LA GNOMONIQUE.

On ne s'en est pas tenu à projetter sur un plan l'ombre d'une pointe, ou d'une pyramide, ou d'une boule terminant un support présenté au soleil. On s'est très-bien trouvé d'opposer au soleil une longue lame ou une baguette, soit de bois, soit de métal, pour avoir de longues tranches d'ombre qui se pussent tracer de façon à former une exacte peinture des retours de la lumière, par des lignes plus propres qu'un point à faire sentir la position de l'ombre qui contraste avec elle.

On trouva enfin une troisième manière d'indiquer la chûte & le chemin d'un rayon de lumière : ce fut de le recevoir au travers d'une masse d'ombre pour faire mieux sentir l'éclat & la situation du point lumineux en le faisant trancher sur le noir environnant.

LA SCIENCE USUELLE.

Second principe de la Gnomonique.

Le ſecond fondement de la Gnomonique eſt une obſervation qui a ſervi à mettre plus heureuſement en œuvre la projection de l'ombre. Il y a une telle diſtance de la terre au ſoleil, qu'on peut conſidérer dans ce rapport notre globe entier comme un point, & regarder conſéquemment le point maſſif, la boule ou la pointe autour de laquelle vous obſervez la révolution du ſoleil, comme ſi ce point étoit la terre elle-même : d'où il ſuivoit que l'image régulière de l'ombre de ce point ſur un plan oppoſé devenoit la peinture de la révolution du ſoleil autour de la terre même.

Par une autre conſéquence du même principe, ſi vous obſervez la révolution journalière du ſoleil autour d'une verge de fer placée parallelement à l'axe de la terre, cette verge ſe confond avec l'axe. Elle peut prendre le nom d'axe terreſtre : & la révolution de l'ombre de votre axe répondra fidélement à la révolution du ſoleil. Car quoique du centre & de l'axe de la terre il y ait quatorze cens lieues de diſtance juſqu'à la pointe du ſtyle & à l'axe repréſentatif que vous allignez ici ſous le ſoleil, cette diſtance devient comme nulle : les deux centres n'en ſont plus qu'un : les deux axes ne ſont plus

qu'une même ligne dans l'éloignement du ſoleil, & la marche de l'ombre que votre axe projette eſt la peinture de la marche du ſoleil même. LA GNOMONIQUE.

Les ſavans les plus éclairés prétendent être pleinement convaincus par une foule d'excellentes preuves des révolutions journalières & annuelles de la terre, qui n'étant qu'un point dans l'aſſemblage des êtres, peut jouir, diſent-ils, du ſpectacle de l'Univers, & en avoir les différens aſpects en roulant elle-même, loin de ſe croire le centre immobile d'un mouvement dont l'immenſité eſt effrayante & dont la rapidité paſſe toute vraiſemblance. Mais en transférant à la terre les révolutions que l'œil attribue aux cieux, ces ſavans n'en ſont que plus frappés de la complaiſance de Dieu pour l'homme en faveur de qui les apparences ont été réglées, comme ſi tout marchoit pour lui ſeul. Très-réellement il ſe trouve être ſur ſon globe le centre de tout ce qui s'y paſſe.

Nous n'avons au reſte aucun beſoin d'examiner ici ſi c'eſt la terre ou le ſoleil qui tourne : parce que pour faire marcher l'ombre d'un guéridon ſur une muraille, il eſt iudifférent ou que vous portiez le guéridon autour d'une bougie, ou que vous portiez la bougie autour

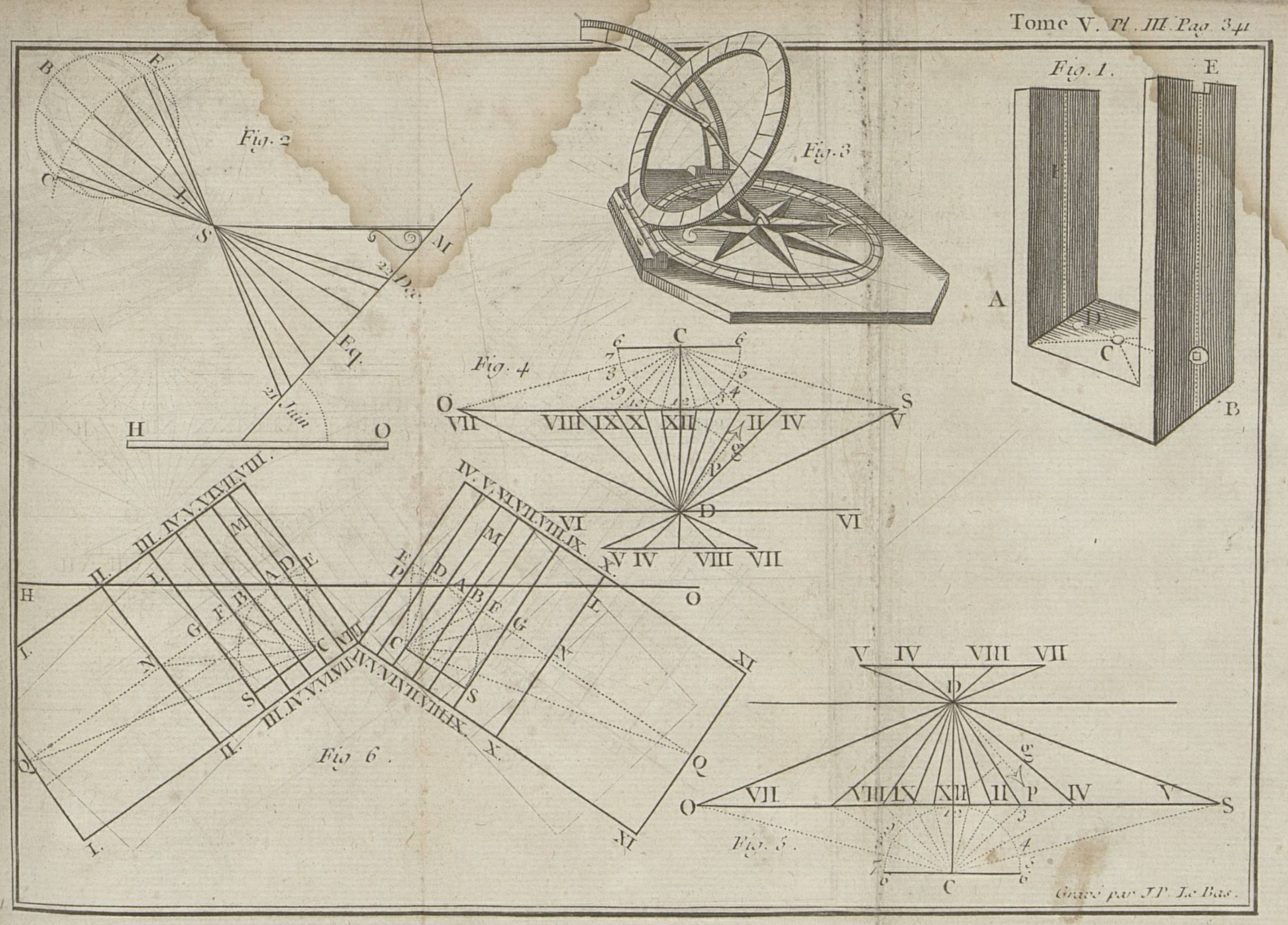
La Science usuelle.

du guéridon : l'effèt sera le même, & il suffit ici de suivre le systême des yeux.

Nous n'avons pas besoin d'observations & d'instrumens pour être instruits des retours ou de la retraite de la lumière : mais nous en avons besoin pour partager le jour en deux, pour fixer la distance du lever & du coucher du soleil à l'égard de ce juste milieu, & pour avoir conséquemment l'ordre de nos jours. Rien ne nous fixe avec une entière précision dans le discernement de l'arrivée du soleil au point qui fait la séparation des heures orientales d'avec les occidentales : nous pouvons même nous méprendre une heure de suite & plus à cet égard. On a donc cherché divers moyens d'avoir un avis sûr du passage du soleil dans la ligne qu'on conçoit aller d'un pôle à l'autre par notre zénit ; puisque c'est elle qui coupe en deux parts notre horison, & qui tranche le point culminant de la course que nous y voyons faire au soleil.

La méridienne.

Cette méridienne placée par la pensée dans le ciel, & tranchant les différens points que le soleil occupe d'un jour à l'autre quand il est à la moitié de notre horison, a d'abord été tracée sur des plans horisontaux dans une juste correspondance, & l'ombre qui marche tout le



Les Cadrans.

jour autour d'un ſtyle élevé ſur cette ligne, annonce, en s'y rendant, que le ſoleil & l'homme en ſont à la moitié de leur tâche. LA GNOMONIQUE.

Ce n'étoit pas un médiocre avantage de pouvoir repréſenter un cercle par une ligne droite : & cette repréſentation étoit exacte. Car la méridienne eſt proprement le paſſage du méridien conſidéré comme un plan maſſif au travers du plan de l'horiſon. Or la ſection d'un plan qui en traverſe un autre n'eſt exactement qu'une ligne droite. Si vous enfoncez à plomb une table ronde dans une ſurface de chaux éteinte, la trace qui en reſtera quand vous l'aurez retirée ſera une ligne droite : & s'il tient un clou à cette table, vous verrez à côté de la ſection droite le paſſage du clou, parce qu'il n'étoit pas dans le plan de la table : il eſt néceſſaire d'entendre bien ce langage. Voici une façon fort ſimple de chercher la méridienne ou la ſection du plan de notre méridien ſur une ſurface horiſontale ou autre *.

A B eſt un niveau compoſé d'un billot & de deux montans. On le tient un peu maſſif pour ne point perdre ſon aſſiète quand il a été poſé à l'aplomb, & on le *Planche III. Fig. 1.*

* Voyez la méridienne verticale & horiſontale, tome IV. Entret. X. pag. 186.

LA SCIENCE USUELLE.

fait d'un bois très-dur afin qu'il ne se déjette en aucun tems.

Il est taillé dans ses surfaces de dessus, de dessous, & des côtés, en un quarré long ou en un parallelograme parfait : sur le dessus & sur le dessous du pié on tire des diagonales d'un angle à l'autre pour avoir le juste milieu dans l'intersection C : de l'intersection des diagonales tracées sur le pié C, à l'intersection des diagonales tirées de même sous la base, on fait un trou exactement perpendiculaire & proportionné à un petit boulon de fer, autour duquel l'instrument roulera sans écartement. Sur la base C s'élévent deux montans de deux piés de hauteur ou environ, & distans l'un de l'autre d'un peu plus de demi pié.

Sur le premier montant est un aplomb avec son gîte & sa retraite.

Sur ce premier montant, sur le second, & sur la base par dedans & par dehors, régne de toute part la ligne de foi, tenant toûjours le juste milieu de chaque piéce. Vers le bout de la base sur la ligne de foi est un second trou D, avec un boulon de fer proportionné & amovible. Il sert avec l'autre boulon C pour arrêter l'instrument dans une situation invariable : on peut le fixer autrement.

Sur le premier montant on a donné un coup de ſcie dans la ligne de foi, pour y pratiquer une légère entaille E. LA GNOMONIQUE.

Le premier uſage de ce niveau eſt d'avoir la méridienne ou la ligne ſur laquelle l'ombre d'un corps oppoſé au ſoleil doit tomber à midi juſte ſur un plan horiſontal, tel qu'eſt le pavé d'une égliſe, le parquèt d'une gallerie, ou l'échaffaut préparé pour tracer un cadran ſur une muraille. Uſage.

Vers le ſolſtice d'été, s'il ſe peut, pour donner à la ligne une poſition parfaite, parce qu'alors les hauteurs du ſoleil ſont ſenſiblement les mêmes dans les points également diſtans de midi; choiſiſſez un beau jour, & vers les neuf ou dix heures du matin poſez ce niveau ou ſur un plan horiſontal, ou ſur l'échaffaut qui doit ſervir à tracer votre cadran. Après avoir fait entrer le boulon C dans un trou fait à l'échaffaut bien perpendiculairement avec une tarrière proportionnée, placez le premier montant de façon qu'étant de niveau entre le ſoleil & le ſecond montant, il jette exactement ſon ombre ſur toute la largeur du ſecond, & que le point lumineux qui paſſera par l'entaille E, tranche par ſon juſte milieu la ligne de foi en F. Mar-

LA SCIENCE USUELLE.

quez en ce moment un premier point sur l'échaffaut à l'extrémité de la ligne de foi en A au devant du pié ; & un autre point à l'extrémité de la ligne de foi à l'autre bout B : à l'inſtant même marquez ſur le ſecond montant la hauteur de l'ombre, & ſur la ligne de foi en F le juſte milieu du point lumineux de l'entaille E.

En tel moment du jour qu'il vous plaira, il vous eſt poſſible de préſenter le premier montant au ſoleil, de façon à couvrir exactement de ſon ombre toute la largeur de l'autre montant. Mais le ſoleil s'élevant toûjours juſqu'à midi, & deſcendant toûjours depuis midi ; il n'y a que deux inſtans où l'ombre & le point lumineux puiſſent ſe trouver à la même hauteur & dans la même diſpoſition ſur la ſurface du ſecond montant ; ſavoir les deux points où le ſoleil eſt à une égale diſtance de 12. heures le matin & l'après midi, comme neuf heures & trois heures, neuf heures & demie & deux heures & demie, dix heures & deux, ainſi des autres, avec leurs quarts, demies, ou minutes correſpondantes.

Votre obſervation du matin étant faite, par exemple, à dix heures, c'eſt-à-dire deux heures avant midi, préſentez-

vous pour en faire une seconde un peu avant deux heures après-midi : tournez l'instrument sur son pivot C, vers le soleil qui a passé de la partie orientale dans l'occidentale, & lorsqu'en tâtonnant la position du niveau vous verrez le soleil jetter peu-à-peu l'ombre du premier montant & le point lumineux de l'entaille précisément sur des points marqués le matin à l'autre montant ; vous êtes indubitablement à la même distance de midi, & le soleil à la même hauteur sur votre horison : marquez promtement sur l'échaffaut les deux extrémités de la ligne de foi qui traverse la base. LA GNOMONIQUE.

Otez alors le niveau : vous avez les deux points du matin & ceux du soir. Unissez-les par deux lignes qui s'entrecoupent : puis (par l'opération 70) tirez une ligne qui passe à égale distance de ces points. Si l'opération est juste, elle saisira (par la 66) le point d'intersection : & cette ligne est la méridienne cherchée. Pour plus grande sureté, réitérez l'opération un autre jour, & au lieu de dix & deux heures choisissez neuf & trois, ou d'autres points également distans de midi. Si vos méridiennes prises séparément se trouvent confondues en une, il y a lieu de présumer que vous

LA SCIENCE USUELLE.

avez réussi. Si vous avez deux méridiennes au lieu d'une, il faut réformer les opérations ou l'instrument.

Après vous être assuré d'une méridienne sur l'horison ou sur votre échaffaut bien affermi, vous la pouvez transporter sur un mur posé à plomb, ce qu'on nomme un plan vertical, en y traçant une ligne qui soit perpendiculaire à celle que vous venez de tirer sur l'échaffaut. Car comme celle-ci est la section du plan du méridien sur l'horison, l'autre est la section du même plan sur le vertical perpendiculaire à l'horison. Cependant il n'est point toûjours nécessaire d'en tracer une sur le plan de la muraille.

Ce que nous ajoûterons à cette opération, vous donnera l'heure de midi avec le reste des heures sur toutes sortes de plans. Il suffit de prolonger la méridienne de votre échaffaut de façon qu'elle touche la muraille par un point que vous y marquez.

Si vous ne vous proposez rien de plus que d'avoir une méridienne à demeure pour régler vos pendules ou votre montre ; après l'avoir tracée sur un plan horisontal & transportée, s'il le faut, sur un vertical, on y éléve un style droit ou oblique, pour jetter sur cette ligne l'om-

bre de son sommèt ou de la boule qui le termine, au moment que le soleil arrive dans le méridien qui fait le juste partage de notre horison. Toute la justesse de la position de ce sommèt, qui est l'unique point du style qui nous intéresse, consiste à être dans le plan du méridien : autrement l'ombre de ce sommèt n'étant pas elle-même dans le plan du cercle méridien ne tomberoit pas à midi sur la méridienne qui est l'intersection du cercle méridien sur le vertical présenté. Au contraire le sommèt de votre style & son ombre, ou le trait lumineux qui le perce seront infailliblement dans le plan du cercle méridien, si ce sommèt est précisément amené entre la méridienne qui est sur le plan vertical, & une ligne parallele qui soit dans le plan du méridien. Or cette ligne est très-facile à trouver : c'est un cordon suspendu à plomb, de telle sorte que tombant perpendiculairement sur la méridienne horisontale de l'échaffaut, le même cordon se trouve parallele à la méridienne qui est tracée sur la surface verticale. Tout ce qui est entre ces deux paralleles est dans le plan du cercle méridien : donc le sommèt de votre style s'y rencontre infailliblement, si en borneyant vous le trouvez caché ou

LA GNOMONIQUE.

LA SCIENCE USUELLE.

tranché entre le cordon & la méridienne tracée ſur le plan vertical, le cordon la couvrant en entier.

Vous ſavez que le ſoleil décrit tous les jours de nouveaux cercles paralleles à l'équateur; qu'il décline de celui-ci trois mois de ſuite juſqu'à la diſtance de 23 degrés trente minutes du méridien; qu'il ſe rapproche trois mois de ſuite de l'équateur, & fait la même choſe à proportion durant les ſix mois ſuivans dans l'autre hémiſphère. Il ne revient donc jamais deux jours de ſuite au même point du cercle méridien : l'ombre du ſommèt du ſtyle change donc de place à proportion dans la méridienne : mais à midi elle tombe immanquablement ſur un des points de cette méridienne. Quoique plus haut, quoique plus bas, elle ne la quitte jamais à cette heure : parce que le ſoleil auquel l'ombre eſt toûjours oppoſée ſe trouve à midi dans le plan de ce cercle.

Cette ombre en arrivant ſur la méridienne vous avertit de l'arrivée du ſoleil à la moitié de ſa courſe ſur votre horiſon : mais elle fait plus : comme elle change de place d'un jour à l'autre ſur cette ligne, elle vous indique auſſi les diverſes déclinaiſons du ſoleil à l'égard

de l'équateur. Ces points se placent, si l'on veut, le long de la méridienne, & s'y voyent exprimés par les marques des douze signes du Zodiaque, ou par les noms des mois & des jours auxquels le soleil entre dans ces signes & en parcourt tel ou tel degré. Sept points suffisent pour exprimer son entrée dans les douze signes : les deux derniers ou les plus écartés de l'équateur sont pour les tropiques de l'écreville & du capricorne : les cinq autres reçoivent deux fois par an le soleil dans son allée & dans sa revenue. Ils servent à la position de deux signes, puisque le point du cercle méridien où arrive le soleil, quand il passe sous les étoiles du bélier, est le même que celui où il vient toucher notre méridien quand il entre sous la balance. Le point de notre méridien sous lequel il passe quand il quitte les gemeaux pour entrer dans l'écrevisse, est dans la même déclinaison ou distance de l'équateur que celui où il repasse sous notre méridien quand il quitte le cancer pour entrer dans le lion. Il en est de même des autres.

LA GNOMONIQUE.

Ce n'est pas que le soleil fasse ces différens progrès sur le méridien. Sa marche est toute entière sur le cercle oblique qui s'étend de part & d'autre à 23 de-

LA SCIENCE USUELLE.

grés trente minutes de l'équateur. Ainsi dans ses différentes positions sur l'ecclip-tique, il faut qu'en arrivant par la révolution journalière dans notre méridien, il y passe sous des points différens : & la distribution de ces points dans l'étendue de deux fois 23 degrés trente minutes du méridien ne se doit pas faire par la division de six portions égales d'un arc de 47 degrés; mais par une division qui représente sur cet arc la situation du soleil dans les douze maisons du Zodiaque.

Fig. 2. Pour avoir l'arc de 47 degrés du méridien qui renferment les déclinaisons, nous choisirons une méridienne tracée sur un plan polaire ou parallele à l'axe, conséquemment incliné de 49 degrés à notre horison H O, & exactement opposé au midi. Sur cette méridienne ou sur la ligne M qui la représente, élevez à angles droits la perpendiculaire Eq, qui représente l'équateur, ou plutôt l'intersection du cercle équinoxial sur ce plan. Du point où cette ligne touche la méridienne, prenez avec un compas la distance ou la hauteur perpendiculaire du sommèt du style S prise à volonté: puis du point S porté à même distance de la méridienne sur la ligne équinoxiale

Eq : & de la même ouverture de compas, tracez à discrétion l'arc du méridien EC. Sur cet arc mesurez 23 degrés & demi de part & d'autre, pour avoir les déclinaisons du soleil depuis son entrée au capricorne jusqu'à son arrivée dans l'écrevisse, & réciproquement. C'est depuis ce point C que le soleil mèt six mois pour arriver en E, & c'est depuis E jusqu'en C qu'il achéve les autres six mois. Le cercle qu'il parcourt & qu'il partage en des portions égales, s'étend obliquement de manière que les deux points de ce cercle les plus déclinants de l'équateur passent dans la révolution journalière de la sphère sous les points E & C du méridien. Le soleil arrive donc tous les jours dans quelqu'un des points de cet arc de 47 degrés du méridien selon ses divers progrès dans les 12 différens astérismes qui bordent son cercle oblique, son orbite annuelle.

LA GNOMONIQUE.

Pour donner une idée des diverses positions selon lesquelles le soleil viendra se présenter deux fois par an sous tous les points de cet arc du méridien, à l'exception des deux points les plus déclinants qu'il ne rase qu'une fois ; il suffit de tracer d'un point pris pour centre à égale distance d'E & de C, le cercle B, E, L, C, & de le diviser en 12 portions

LA SCIENCE USUELLE.

égales. Si l'on unit par des lignes sourdes ou ponctuées & paralleles à l'équateur les points de la division qui se trouvent deux à deux également distans de l'équateur, les lignes paralleles couperont l'arc E C, en des points plus espacés vers l'équateur & plus voisins vers les tropiques. Ces points sont ceux du méridien où le soleil passe & repasse sans quitter son ecliptique, & en suivant une route uniforme. Si donc il rayonne à l'écrevisse E, l'ombre du style S tombera sur la méridienne au 21 Juin. S'il rayonne en B au bélier ou dans la balance L, l'ombre tombera en Eq au 21 Mars ou au 23 Septembre. Si le rayon vient du capricorne C en S, l'ombre le portera sur la méridienne au 22 Décembre. Le reste s'entend.

Le petit cercle que nous venons de tracer & d'étendre du point du solstice d'hyver à celui du solstice d'été, embrasse tout l'intervalle que traverse l'ecliptique. Comme l'ecliptique il est partagé en douze maisons. Que le soleil occupe le haut ou le bas des lignes paralleles que nous avons tracées d'un point à l'autre, c'est le même effet : le soleil dans la révolution journaliere monte & passe également dans les mêmes points du cercle méridien.

Nous avons donc par-là l'image fidéle des diverſes poſitions du ſoleil dans l'arc du méridien qui embraſſe toutes ſes déclinaiſons. Conſéquemment nous avons auſſi les déclinaiſons de l'ombre qui y répond ſur la méridienne ; & ſi cette méridienne, au lieu d'être comme ici ſur un plan qui faſſe un angle droit avec l'équateur, doit être tracée ſur un autre plan, la choſe eſt indifférente. Les lignes menées de l'arc E C par S s'en iront ſelon la diſtraction & l'allongement qui leur convient à chacune, marquer ſur la méridienne leur point de chûte ou l'entrée du ſoleil dans chaque ſigne.

LA GNOMONIQUE.

Voyez tome IV. Entret. X.

Les aſtronomes ont porté la juſteſſe de leurs calculs juſqu'à marquer ſur la méridienne, & même le long des autres lignes horaires la poſition de l'ombre qui répond chaque jour à la ſituation actuelle du ſoleil dans le Zodiaque : enſorte qu'un cadran peut devenir un almanach perpétuel.

Le Géomètre ſe conſidère comme placé dans le ſommèt du ſtyle, & de ce point que l'éloignement du ſoleil lui permèt de confondre avec le centre de la terre, il obſerve l'arrivée des rayons du ſoleil paſſant d'un parallele à l'autre. Il voit ces rayons aux jours des équinoxes

LA SCIENCE USUELLE.

arriver perpendiculairement à l'axe qui traverse le point central qu'il occupe. Il les voit venir obliquement vers lui & sous diverses obliquités à mesure que le soleil se trouve sur des paralleles plus déclinants. Il fait de ces lignes qui d'un jour à l'autre rayonnent diversement sur lui, autant de cônes dont lui géometre occupe le sommèt, & dont il voit les bases assises au loin de parallele en parallele. Il calcule la différence de toutes ces lignes coniques pour désigner ensuite par des points justes le degré de la course du soleil, le signe, la déclinaison, le mois & le jour qui concourent avec l'heure actuelle.

Ce travail fait beaucoup d'honneur à l'esprit humain : mais la connoissance que nous avons tous du mois qui court & du jour qui nous éclaire, nous rend communément peu attentifs à cette multiplicité de points & de lignes qui expriment dans les cadrans ce que nous savons déja. Nous ignorons l'heure qu'il est, & c'est pour l'apprendre qu'on s'approche d'un cadran. Sachons donc comment s'y fait la distribution des heures.

Les cadrans.

Au lieu d'employer l'ombre du sommèt d'un style, ou un point lumineux reçu au travers de l'ombre, soit d'un

bâtiment, ſoit d'une lame percée; ſervons-nous pour tracer les heures d'un axe de fer repréſentatif de l'axe terreſtre, pour une raiſon que vous approuverez : je l'eſpère. LA GNOMONIQUE.

Cet axe repréſentatif étant placé en entier dans le plan du cercle méridien tranche à midi la ſurface oppoſée, par une ligne d'ombre qui s'étend le long de la méridienne. Cette projection de l'ombre de l'axe ne diffère donc pas en ce moment de l'interſection du plan de notre méridien ſur la ſurface préſentée. C'eſt de part & d'autre une ligne droite & la même ligne. On peut attacher ou enfiler à tel point qu'on voudra de cet axe, une petite boule dont l'ombre ſe déplacera comme le ſoleil d'un jour à l'autre, mais ſans quitter la ligne à midi. Donc malgré la diverſité des déclinaiſons du ſoleil, cette ligne d'ombre marquera invariablement l'heure de midi en ſe couchant chaque jour le long de l'interſection du plan méridien ſur la ſurface préſentée. Or tous les cercles horaires, & c'eſt ce qu'il faut ſur-tout bien remarquer, tous les cercles que le ſoleil atteint d'heure en heure ſont autant de méridiens pour différens horiſons. Tous ces méridiens paſſent par le même axe,

LA SCIENCE USUELLE.

ou terrestre ou représentatif : c'est ici la même chose, puisque l'axe de la terre & l'axe d'un cadran se confondent à l'égard du soleil : donc cet axe est dans le plan de chacun de ces méridiens : donc la projection de l'ombre de cet axe, en se déplaçant de quinze en quinze degrés comme le soleil, représente très-bien l'intersection successive de chaque plan horaire sur la surface du cadran, & représente cette intersection par une ligne qui ne change en aucun tems de l'année : elle est effectivement tous les jours la même à la même heure ; puisque le soleil y parvient malgré ses déclinaisons, repassant tous les jours aux mêmes heures, tantôt plus haut, tantôt plus bas à la vérité, mais toûjours dans le plan des mêmes méridiens. Avoir sur une surface les intersections des plans des cercles horaires disposés de 15 en 15 degrés sur l'équateur, est donc la même chose qu'avoir la projection des ombres de l'axe qui font partie de tous ces plans : réciproquement avoir les projections de l'ombre de l'axe qui traverse tous ces plans d'un bord à l'autre, c'est avoir l'intersection de tous les plans horaires sur le plan du cadran. Quand ces lignes sont tracées, ajoûtez-y l'axe de fer posé comme

l'axe terrestre : votre cadran sera fait & marquera : mais il est aussi aisé d'avoir les intersections de 12 ou de 24 plans méridiens sur une surface, que de partager un cercle en 12 ou en 24 portions égales. Il est donc aussi aisé d'avoir les projections de l'ombre & de l'axe, cette ombre étant inséparable de vos intersections.

LA GNOMONIQUE.

Cadran équinoxial.

Les cadrans prennent des noms conformes aux surfaces où ils sont tracés : commençons par en faire un sur un plan qui soit paralléle à l'équateur : c'est ce que nous appellerons un cadran équinoxial. Ayez une méridienne tracée horisontalement sur un support tel qu'il vous plaira : élevez y parallelement à l'équateur une plaque de cuivre, ou une feuille d'ardoise, ou une lame d'autre matière : après avoir tracé en dessus & en dessous un cercle partagé en 24 parties égales, ou en 48, si vous voulez les demies, & fait partir des lignes du centre aux points de division ; traversez la lame par un style droit, qui en sorte de part & d'autre à la perpendiculaire. Si vous faites correspondre la ligne de midi à votre méridienne, & que la lame équinoxiale soit élevée de façon à faire un angle de 41 degrés avec le support pour l'horison

La Science usuelle.

de Paris, tout eſt fait & le cadran marquera toute l'année. Preuve.

Tout triangle (par la prop. 133) eſt équivalent à deux droits. Or votre équateur, ſon axe, & l'horiſon, ou la ſurface du ſupport, laquelle eſt parallele à l'horiſon, font enſemble un triangle : vous devez donc trouver la valeur de 180 degrés dans les trois angles. Mais par la conſtruction que nous venons de voir, l'axe fait un angle droit avec le cadran qui eſt ici la même choſe que l'équateur. Les deux angles qui reſtent ſont donc enſemble équivalens à 90 : or votre cadran, votre lame équinoxiale fait un angle de 41 degrés avec l'horiſon : il reſte donc 49 degrés pour l'angle que fait l'axe avec l'horiſon. Votre cadran eſt donc à la juſte hauteur du pôle qui convient à Paris. D'ailleurs votre équateur étant par la même conſtruction expoſé au vrai midi, de façon que la ligne de 12 heures y tranche en long la méridienne; la ligne de ſix heures qui coupe la méridienne à angles droits ſur les plans réguliers, s'allonge ici vers le vrai orient & vers le vrai occident. Votre équateur repréſentatif eſt donc parallele en tout ſens à l'équateur réel, & l'un ſe confond avec l'autre : donc le ſoleil ſera ſix mois de

suite sur votre équinoxial supérieur, & l'éclairera depuis le 21 Mars jusqu'au 23 de Septembre. Il passera le lendemain dans la partie méridionale : donc il éclairera l'autre face du cadran pendant l'automne & pendant l'hyver : & l'axe y jettant son ombre comme le soleil y jette sa lumière, cette ombre marquera de 15 en 15 degrés une nouvelle heure. L'inférieur ne fournira que 12 heures vers l'équinoxe, & que huit vers le solstice d'hyver : parce qu'il ne peut marquer qu'autant que le soleil est sur notre horison. Au contraire le supérieur fournira par la même raison 12 heures, après l'équinoxe du printems, & 16 heures au solstice d'été : puisque c'est la mesure de la demeure du soleil sur notre horison pendant l'été.

LA GNOMONIQUE.

Tel est l'arrangement fort simple du cadran portatif qu'on nomme équinoxial. Il est composé d'une boussole, d'un cercle équinoxial mobile, d'un quart de cercle mobile, & d'un style, qui par le moyen d'un ressort peut être porté & élevé en-deçà ou en-delà de l'équateur. La boussole aide à trouver à peu près la méridienne quand celle-ci nous manque. Le quart de cercle sert à amener l'équateur mobile au complément de la

Fig. .

LA SCIENCE USUELLE.

hauteur du pôle pour le lieu. Enfin le ſtyle à reſſort eſt de ſervice pendant ſix mois ſur le côté ſupérieur, puis autant de tems ſur l'inférieur.

Le cadran horiſontal.

Le cadran horiſontal, qui eſt extrêmement en uſage, parce qu'il marque toutes les heures d'un bout de l'année à l'autre, ſe trace ſur une plaque de métal ou ſur une table de pierre avant que d'être placé. On tire ſur la plaque une ligne XII, D, qu'on prend pour la méridienne, & qui le deviendra quand elle ſera couchée ſur une méridienne priſe précédemment. Si d'un point de la méridienne tel que D vous élevez obliquement une ligne ou une verge de fer P D, qui faſſe avec la ſurface horiſontale un angle de 49 degrés pour Paris, cette ligne imitera l'axe terreſtre. Sur cet axe au point g pris à volonté, élevez une perpendiculaire qui ira rencontrer la méridienne & la ſurface horiſontale au point que vous appellerez XII. L'angle de l'axe avec la méridienne & l'angle droit de la ligne g XII avec l'axe, ſe meſurent à plat à côté de la méridienne. Ces lignes ſeront enſuite réaliſées en fer & élevées en l'air dans le plan du cercle méridien. Ces trois lignes peuvent être repréſentées par un triangle de tole de la même

Fig. 4.

meſure

mesure, & qui s'élevera à plomb sur la méridienne. Le dos élevé de ce triangle tiendra lieu d'axe.

LA GNOMONIQUE.

La ligne g XII étant à angle droit sur l'axe PD, & cet axe faisant avec la méridienne ou la surface du cadran un angle de 49 degrés, les deux sommes font 139. Il reste pour achever les 180, valeur de tout le triangle, la somme de 41 degrés, qui est justement l'angle de l'équateur avec l'horison de Paris. La ligne g XII perpendiculaire à l'axe & inclinée de 41 degrés à l'horison est donc ici le vrai rayon de l'équateur; & si nous voulons concevoir où seroit l'intersection du cercle équinoxial prolongé sur cet horison, sur cette plaque parallele à l'horison, nous trouverons cette intersection au pié du rayon g XII & dans la ligne indéfinie OS qui traverse perpendiculairement la méridienne : puisque le plan de l'équateur coupe à angles droits le plan du méridien. Au lieu d'appuyer l'axe ou le dos de la lame triangulaire sur une ligne de support qui imite l'inclinaison ou le rayon de l'équateur, on fait ce support perpendiculaire au plan du cadran. C'est chose indifférente.

Concevons présentement le reste des heures comme autant de cercles méri-

LA SCIENCE USUELLE.

diens qui coupent l'équateur de 15 en 15 degrés, & dont les plans ſont lumineux juſqu'à l'axe qui les traverſe tous, mais ombrés de l'autre côté de l'axe dans la tranche oppoſée au ſoleil. Pour ſavoir en quels points d'OS ces lignes arriveront, mettons un demi équateur tel que C 12, à plat ſur l'horiſon en ouvrant le compas de la longueur du rayon g XII, & partageons ce demi cercle en 12 heures, ou ſi on veut en 24 pour avoir les demies. Mettons la ligne 12 bout-à-bout à la ſuite de la méridienne XII D. Les lignes ou tranches horaires ombrées 1, 2, 3, 4, 5, étant prolongées arriveront ſur l'interſection de l'équateur réel OS en des points où vous mettrez I, II, III, IV, V: de même les tranches 11, 10, 9, 8 & 7 poſées ſur le demi cercle de 15 en 15 & prolongées juſqu'à l'interſection équinoxiale OS, arriveront en des points où vous mettrez XI, X, IX, VIII, VII, avec les demies. Il faut faire le partage de celles-ci ſur le demi cercle où elles ſont égales, & non ſur la ligne droite OS, où (par la 71) elles deviennent plus longues & plus eſpacées entr'elles à meſure qu'elles y tombent plus obliquement.

Ainſi un triangle de tole élevé ſur la

méridienne & ayant ſon ſommèt en g, ou un ſimple ſtyle droit élevé perpendiculairement & de façon à avoir ſon ſommèt à la hauteur & dans la ſituation de g, marquera les heures par la ſeule ombre de ce ſommèt en la portant d'un point horaire à l'autre ſur l'équinoxiale OS; parce que ce ſommèt eſt dans l'axe, où s'entrecoupent tous les cercles horaires, & que ces points de diviſion ſur l'équinoxiale O S ſont dans les plans de chaque cercle horaire où le ſoleil ſe trouve. Il eſt viſible que le ſoleil placé dans un plan horaire, le point g de l'axe qui fait partie de ce plan & le point horaire ombré qui y répond dans le même plan, ſont tous trois dans une exacte oppoſition. Le point g cache le ſoleil au point horaire, & fait la baſcule de la lumière & de l'ombre.

LA GNOMONIQUE.

Mais au lieu de l'ombre d'un point, prenons l'ombre d'un axe prolongé à diſcrétion. Nous y trouverons la préciſion commode d'une ligne d'ombre diſtinguée de toute autre, & une nouvelle preuve de la juſteſſe de notre diviſion horaire.

L'axe P D ſortant du plan horiſontal au point D, eſt élevé en l'air dans le plan du méridien, & l'ombre de l'axe

LA SCIENCE USUELLE.

ſait tellement partie de ce plan qu'elle le repréſente quand le ſoleil y eſt arrivé. Cette tranche d'ombre eſt donc comme une lame mobile qui tourne autour de l'axe vis-à-vis le ſoleil, & quand le ſoleil eſt dans un autre cercle horaire, la tranche d'ombre indique le plan du cercle en ſe tenant dans la partie oppoſée au ſoleil. Pour ſavoir au juſte où cette tranche mobile ſe portera dans tous les cas, regardons notre demi équateur C 12 que nous avons couché & diviſé ſur l'horiſon, non comme un demi cercle purement linéaire, mais comme s'il étoit conſtruit d'une matière ſolide. Prenons-le par le point C, & en le ſoutenant en l'air ſans écarter la ligne 12 de la méridienne XII, appliquons le point C en g; alors ſi le ſoleil eſt dans notre méridien au-deſſus de C, la tranche d'ombre mobile ne quittant point le plan où eſt le ſoleil tombera ſur XII de l'horiſon, auſſi bien que ſur 12 de l'équateur. Si le ſoleil paſſe quinze degrés plus loin dans la partie occidentale, l'ombre de l'axe comme une lame mobile ſe couchera le long de 1 dans le demi cercle, & arrivera en I dans le cadran horiſontal : enfin cette tranche continuera de 15 en 15 degrés à ſe coucher ſur les autres lignes du demi

équateur, & s'étendra dans la même direction de manière à rencontrer les points du plan horisontal jusqu'où elles sont prolongées & arrêtées. Mais cette tranche d'ombre en tournant comme une lame mobile autour de l'axe, part de tous les points de l'axe : elle part donc du point D comme de tous les autres. Tous les cercles horaires qu'elle représente tour à tour s'entrecoupent donc au point D, & ce point où l'axe sort du cadran devient le centre du cadran & des heures. Il ne s'agit donc plus que de mener des lignes du point D aux points horaires VII, VIII, IX, X, XI, XII, I, II, III, IV, V, & à mesure que le soleil rayonnera d'un côté de l'axe, la tranche d'ombre se jettera nécessairement derrière l'axe le long des lignes opposées.

La Gnomonique.

Quand la lame d'ombre deviendra parallele à la ligne C 6 de votre demi équateur, elle sera alors parallele à l'intersection équinoxiale O S. L'ombre ne peut donc la rencontrer, & il faut nécessairement chercher une autre ligne pour y marquer six heures.

Puisque la tranche d'ombre qui tourne autour de l'axe & du centre D se trouve à six heures perpendiculaire à notre cercle méridien & parallele à l'intersection

LA SCIENCE USUELLE.

de l'équateur, il ne faut que tirer ſur le centre D où la tranche horaire doit paſſer, une parallele à OS : cette parallele ſera l'interſection de la tranche horaire de ſix heures ſur l'horiſon, puiſque cette tranche repréſentant le plan du cercle de ſix heures doit trancher l'horiſon à l'oppoſite de l'axe qui eſt couché ſur le milieu de ce plan horaire, & ſuivre toûjours une direction parallele à OS. C'eſt donc au pié de l'axe, au centre du cadran, au concours de toutes les heures, & à angles droits ſur la méridienne qu'il faut tracer ici la ligne de ſix heures.

Si le ſoleil eſt ſur l'horiſon avant ſix heures du matin ou après ſix heures du ſoir, pour avoir quatre & cinq heures du matin, il ne faut que prolonger de l'autre côté de la ligne de ſix heures les lignes qui marquent IV & V heures du ſoir : & pour avoir VII & VIII heures du ſoir il faut prolonger au-delà de la ligne de ſix heures celles qui donnent VII & VIII heures du matin. La raiſon de cette conduite eſt ſenſible. Si le ſoleil après avoir parcouru de 15 en 15 degrés douze cercles horaires, ſe trouve encore ſur notre horiſon, les nouveaux cercles qu'il parcourt ſont les mêmes que les précédens pris dans un ſens contraire. Le

plan de chaque cercle horaire où le ſoleil arrive eſt moitié lumineux & moitié ombré; lumineux juſqu'à l'axe, & ombré après l'axe. Ainſi le ſoleil à ſix heures du matin jette l'ombre de l'axe dans la partie occidentale : douze heures après, parvenu dans le même cercle, il jette ſa lumière où étoit l'ombre de ſix heures du matin, & porte l'ombre de l'axe dans la partie orientale : il en eſt de même des autres heures. Mais cela ne peut arriver de plus, que pour quatre & cinq heures du matin, ou ſept & huit heures du ſoir en été; le ſoleil hors ce tems-là étant ſous l'horiſon.

LA GNOMONIQUE.

Pour avoir le cadran vertical ſur un mur, ou une ſurface exactement oppoſée au midi; il faut ſur la méridienne que vous y aurez tracée, enfoncer dans le mur un axe qui faſſe avec le mur vertical un angle de ſupplément à la hauteur du pôle, comme de 41 degrés pour Paris. Ces meſures ſe prennent précédemment ſur le papier, en élevant la ligne DP à l'angle de 41 degrés ſur la méridienne DC. Elevez enſuite ſur l'axe DP à un point pris à diſcrétion comme g, une perpendiculaire qui tombera ſur la méridienne au point que vous marquerez XII. Cette ligne g XII fera con-

Le cadran vertical. *Fig. 5.*

La Science usuelle.

séquemment avec le plan du mur un angle de 49 degrés, qui est la distance de l'équateur au zénith, toûjours égale à la hauteur du pôle sur l'horison. Partageant l'angle droit qui est formé par le mur vertical & par l'horison en deux aigus, l'un de 49 degrés du côté du mur, l'autre de 41 du côté de l'horison, la ligne g XII est conséquemment parallele à l'équateur, & peut se prendre pour le rayon de l'équateur. De la hauteur de ce rayon équinoxial tracez comme vous avez fait pour le cadran horisontal un demi équateur, un demi cercle C 12. Partagez-le en 12 portions égales: appellons ou marquons la première & la dernière 6 : celle du milieu sera douze. Mettez la ligne 12 bout à bout avec la méridienne XII, puis menez les lignes des autres divisions en les prolongeant jusqu'à ce qu'elles rencontrent la ligne O S perpendiculaire à la méridienne en XII, & passant par le pié du rayon équinoxial g XII. Si vous concevez l'axe P D comme sortant du mur, & que soulevant votre demi équateur linéaire vous en ameniez le centre C au point de l'axe g, vous voyez que la ligne O S est l'intersection de l'équateur sur le plan du mur. Tous les cercles horaires, hors celui

de six heures, portent leur tranche ombrée depuis l'axe jusqu'à l'intersection équinoxiale OS. Les lignes tirées des divisions de l'intersection OS doivent donc toutes être menées au point D où l'axe perce la muraille. Avec tous les plans horaires dont ces lignes sont les sections, une ligne tirée par ce point D & parallele à la section OS, représente la tranche d'ombre mobile qui en tournant autour de l'axe, coupe à angles droits la méridienne. Vous sentez que c'est la ligne de six heures du matin & du soir. Ces lignes avec l'axe sans changer l'angle de 41 degrés étant portées sur le mur vertical qui regarde le midi, tout le cadran est fait.

La Gnomonique.

Puisque ce mur présente ses deux bouts au vrai orient & au vrai occident, le soleil à six heures du soir & du matin porte son rayon parallelement à ce mur & en enfile l'épaisseur. Le cadran vertical & exactement méridional ne peut donc marquer que depuis l'instant d'après six heures, auquel le soleil commence à éclairer le mur, jusqu'à la minute avant six heures du soir où il cesse de le regarder. On peut tracer le reste des heures qu'il donne avant six heures du matin ou après six heures du soir, en portant

LA SCIENCE USUELLE.

Le cadran septentrional.

ſourdement ſur la ſurface ſeptentrionale les mêmes meſures que nous venons de voir, & en y prolongeant par des traits marqués les lignes de IV & de V pour le matin, puis de VII & de VIII pour le ſoir.

Le cadran oriental.

Changeons de plan. Prenons un mur qui regarde exactement d'un de ſes côtés le vrai orient, & de l'autre face le vrai occident. Ce mur eſt dans le plan de notre méridien : le cercle horaire méridien qui paſſe au-deſſus de nos têtes, & l'axe qui eſt couché ſur le plan de ce cercle, ſont donc paralleles à ce mur ou couchés dans ſon épaiſſeur : l'axe du monde ne fait point d'angle avec le plan de ce mur. Si l'axe ne perce point la ſurface de ce mur, le cadran que nous y voulons tracer n'a point de centre, ou de point commun dans lequel les cercles horaires s'entrecoupent. Comment pourrons-nous donc y porter l'ombre de l'axe & la lame d'ombre mobile qui répond au ſoleil changeant de cercle de 15 en 15 degrés autour de l'axe ? Ce ſera en élevant ſur ce cadran une lame de tole en forme de quarré long, qui par ſa ligne ſupérieure imite la poſition de l'axe ; ou bien en enfonçant dans la muraille un ſupport qui à ſon extrémité ſoutienne

une verge de fer posée parallelement au mur & à l'axe du monde. La tranche d'ombre tournant autour de cet axe représentatif, dans un sens contraire aux progrès du soleil, tombera directement sur le mur à six heures du matin lorsque le soleil le regarde en face, & descendra à mesure que le soleil s'élevera. L'ombre de cet axe sera projettée six heures après perpendiculairement à la projection de six heures, & parallelement au mur. Donc on n'y pourra pas avoir l'heure de midi, à moins qu'on n'y prenne pour la marque de midi la circonstance même de ne plus marquer. Une pareille lame ou un bout de verge de fer placé de même sur l'autre face, recommence un instant après à projetter son ombre. Toutes ces projections sont nécessairement paralleles entr'elles: mais quels sont les différens espaces qu'il faut leur donner? nous nous réglerons encore ici par l'arrivée des lignes horaires d'un demi équateur sur une ligne qui représente l'intersection de l'équateur réel sur le plan. LA GNOMONIQUE.

Tirez une ligne horisontale H O, & sur le point A pris à volonté dans cette ligne parallele à l'horison, élevez l'angle M A L égal à la hauteur du pôle pour le lieu où vous êtes. Nous continuerons *Fig. 6.*

LA SCIENCE USUELLE.

à prendre pour exemple 48 degrés 50 minutes, ou ſimplement 49 degrés, élévation du pôle pour Paris. Si donc par le point A vous tirez la ligne EQ qui faſſe avec l'horiſontal HO un angle égal à l'élévation de l'équateur, ou avec AM parallele à l'axe un angle droit, ces trois lignes EAQ, MAC, OAH, vous repréſenteront les interſections de l'équateur, du cercle de ſix heures, & de l'horiſon avec le méridien qui eſt le mur.

Dans les cadrans précédens nous n'avons point parlé de la ligne ſouſtylaire, qui paſſe par le pié d'un ſtyle droit perpendiculaire au plan du cadran, ſoit pour marquer l'ombre de ſon ſommèt, ſoit pour ſoutenir l'axe. Cette ſouſtylaire juſqu'ici n'étoit autre que la méridienne. Ici le méridien & la ligne méridienne étant dans le plan du mur, la ligne ſouſtylaire ſera la ligne de ſix heures. C'eſt ſur le point A & ſur une ligne inclinée de 49 degrés ſur l'horiſontale qu'il faut élever ou une lame en forme de parallelograme pour marquer l'ombre de ſa ligne ſupérieure, ou un ſtyle droit pour marquer l'ombre de ſon ſommèt, ou un ſtyle droit ſoutenant une verge de fer parallele à l'axe du monde. La raiſon du choix de ce point A pour en faire le pié

du ſtyle, & de la ligne MAC pour en faire la ſouſtylaire eſt fondée ſur l'aſpect du ſoleil. LA GNOMONIQUE.

A ſix heures quand le rayon du ſoleil raſant parallelement le plan de l'équateur, fait un angle droit avec notre méridien, il fait de même un angle droit avec le mur oriental : il enfile donc perpendiculairement le ſtyle droit ou la lame perpendiculaire au plan, qui ſont l'un & l'autre ſans ombre en ce moment. Une verge de fer placée au haut du ſtyle droit, parallelement à l'axe, jettera ſon ombre à ſix heures ſur la ligne MAC, couchée comme l'axe du monde. Cette tranche d'ombre ſera la plus courte qui puiſſe tomber ſur le plan y étant perpendiculaire : tournant enſuite comme une lame mobile autour de l'axe repréſentatif, elle s'allongera à meſure qu'elle deviendra plus oblique, & tombera le long du plan en s'y terminant par une ligne toûjours parallele à la précédente projection d'ombre.

Pour avoir la hauteur du ſupport, portant une verge parallele à l'axe, ou la hauteur ſoit d'une lame, ſoit d'un ſtyle ; & pour déterminer les eſpaces des heures, nous employerons encore une portion d'équateur, en la traçant d'abord

La Science usuelle.

sur le plan, sur la surface du cadran.

Prenez la longueur AC à volonté; puis avec cette longueur comme rayon & de C comme centre, décrivez l'arc AS de 90 degrés. Divisez ce quart d'équateur en six parties égales, & par les points de division menez sur la section équinoxiale EQ, les lignes CB, CF, CG, CN, CQ; puis par les points B, F, G, N, Q, menez des paralleles à MC, ou, ce qui revient au même, des perpendiculaires à l'équinoxiale EQ. Ce seront autant de lignes horaires depuis six heures du matin jusqu'à onze.

Le cadran occidental.

Par une opération semblable on aura les lignes horaires sur la surface occidentale: & si vous tracez d'abord vos heures orientales sur un papier, ce papier étant huilé, & regardé par dessous, ce que vous y verrez sera le cadran occidental. Seulement le chiffre XI heures s'y changera en I heure après midi, X heures en II; ainsi des autres.

Pour avoir des heures qui précédent six heures du matin & qui suivent six heures du soir, il ne faut que prolonger l'arc décrit, & prendre dans la continuation de l'arc autant de fois 15 degrés que le soleil donne d'heures avant six heures du matin, ou après six heures du

soir : vous menerez deux lignes de C aux deux divisions D, E, & par ces divisions autant de paralleles à M A C.

LA GNOMONIQUE.

Imaginons présentement que l'arc C P A S est dressé ou relevé perpendiculairement sur le plan du cadran, le centre C étant en l'air, & A le point d'attouchement sur la section E Q. Perçons ce centre C d'un bout d'axe ou d'une verge de fer parallele à M A, l'ombre de cet axe tournant à l'entour comme une lame sera huit heures à parcourir l'arc P A S. Les paralleles qui passent par les divisions de P A S prolongées jusques dans la section de l'équateur E Q sur le plan du cadran, sont les intersections nécessaires ou les diverses chûtes que fera sur le plan la tranche d'ombre roulant sous l'axe de fer opposé au soleil. Nous nous sommes servis d'un axe de fer traversant le sommèt du style, pour rendre le tout plus sensible. On peut se contenter du style droit qui marquera de son sommèt seul, ou bien d'une lame de tole qui marquera de sa ligne supérieure. Il faut seulement que le support qui porte l'axe de fer, ou le simple style droit, ou le parallelograme de tole, soit de la hauteur C A, rayon de l'équateur qui a tout réglé.

LA SCIENCE USUELLE.

Le cadran polaire.

Le cadran polaire, c'eſt-à-dire celui dont la ſurface eſt parallele à l'axe en allongeant ſes deux extrémités vers les deux pôles & faiſant face au midi, a pareillement ſes projections d'ombre diſpoſée par des lignes paralleles. Il n'a point de centre, puiſque l'axe ne le traverſe pas : le méridien y tombe directement & le tranche par une ligne droite qui eſt la méridienne. Si on y éleve quelque corps pour faire ombre, ce ſera dans le plan du méridien, de façon à y jetter en ce moment l'ombre la plus courte ; puiſque (par la 71) elle eſt perpendiculaire au plan, le ſoleil paſſant directement deſſus, après quoi cette ombre s'allongera de plus en plus, de part & d'autre à proportion de ſon obliquité & ceſſera de marquer à ſix heures du ſoir pour recommencer le lendemain un peu après ſix heures du matin, parce que l'ombre projettée ſix heures avant ou après midi, eſt parallele au plan & ne le rencontre plus. Soit qu'on y mette un axe parallele à l'axe du monde en le couchant ſur le ſommèt d'un ſtyle droit ; ſoit qu'on y éleve ſur la méridienne une lame en forme de quarré long ; ſoit qu'on n'y veuille qu'un ſtyle droit pour marquer de ſon ſommèt, il faut que le ſup-

port de l'axe, ou la lame, ou le ſtyle, ſoit encore de la même hauteur que le rayon qui aura ſervi à faire comme ci-deſſus la diviſion des heures ſur une interſection équinoxiale tranchant perpendiculairement la méridienne au pié du ſtyle. Un demi équateur tracé à plat ſur le cadran & ayant cinq diviſions de chaque côté de la méridienne, vous donnera toutes les heures poſſibles ſur le cadran, & vous indiquera où il faut tracer les lignes paralleles à la méridienne.

LA GNOMONIQUE.

Les cadrans irréguliers ou déclinants.

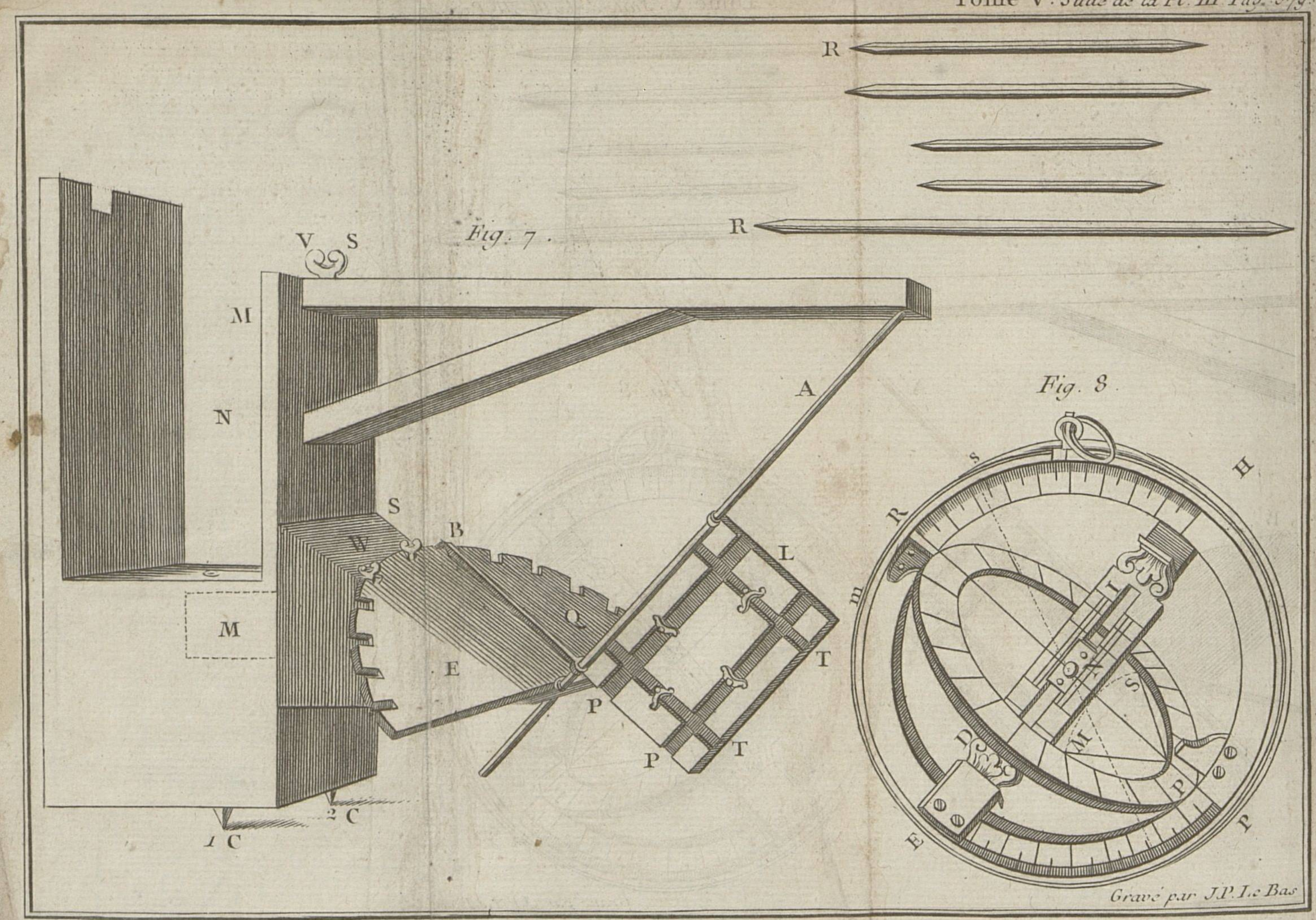
Les cadrans que nous venons de voir ſont ſimples, & réguliers par la juſteſſe de leur aſpect vers certaines parties du monde. C'eſt la régularité même de la correſpondance du plan à certains cercles de la ſphère qui aide à trouver la projection des ombres : mais ſi les ſurfaces où l'on demande un cadran viennent à décliner, c'eſt-à-dire à ſe détourner de la juſteſſe de ces aſpects en faiſant des angles aigus d'un côté & obtus de l'autre avec le méridien ou avec d'autres cercles ; les régles varient alors comme les poſitions qui ne ſont pas en petit nombre. Ces régles ont été traitées très-ſavamment par Clavius, par Dechalles, & dans les nouvelles Gnomoniques de

LA SCIENCE USUELLE.

M. Deparcieux * & de M. Rivard **. Tous les cas y ſont prévus, & tous les allignemens qui conviennent à ces cas y ſont déterminés par le calcul trigonométrique.

Ne vous ayant donné juſqu'ici qu'une très-légère ébauche de la méthode des Géométres, parce que l'hiſtoire de la naiſſance des arts & des premiers uſages que l'eſprit de l'homme en a ſçu faire, me renfermoit dans ces bornes; je ne dois pas, Monſieur, vous propoſer à préſent de déterminer les cadrans pour toute ſorte d'aſpect par la comparaiſon des ſinus, des ſecantes, & des tangentes. Comme cependant la plûpart des murs où l'on peut ſouhaiter d'en poſer un, ſont irréguliers & conſtruits ſans aucune intention de les préſenter à tel ou tel point du monde; j'ai tâché de ſuppléer aux calculs par une machine qui embraſſe à peu de choſe près tous les cas. Sur la deſcription que vous en allez voir, vous trouverez qu'elle peut être exécutée par les mains du moindre Menuiſier de campagne en le mettant ſous la direction de deux inſpecteurs impitoyables, qui ſont le niveau & le compas. Etant d'ailleurs

* Chez les freres Guerin.
** Chez Deſaint & Saillant.



L'Instrument Horaire. *L'Anneau Astronomique.*

une imitation fort ſimple de la projection de la lumière & de l'ombre d'une heure à l'autre, & preſque ſur toute ſorte de plans ſans diſtinction ; l'uſage de cette machine n'eſt pas ſeulement méchanique mais mathématique ; puiſque des mouvemens meſurés & conçus ſont auſſi géométriques que des lignes calculées & raiſonnées.

LA GNOMONIQUE.

Au niveau N dont nous nous ſommes ſervis pour trouver la méridienne, ajoûtez les piéces ſuivantes.

La machine horaire. *Fig.* 7.

Le ſupport SS emmortaiſé dans le ſecond montant du niveau par les tenons MM, dont l'un eſt affermi par la viſſe ſupérieure VS, l'autre eſt traverſé avec le bas du niveau N par la ſeconde cheville 2 C.

Sur le bas du ſupport W qui eſt en cette partie taillé obliquement & faiſant avec l'horiſon un angle égal à l'élévation de l'équateur, ici de 41 degrés, eſt poſé un demi cercle EQ parallele à l'équateur : nous lui en donnerons le nom. Cet équateur eſt mobile ſur l'axe A qui le traverſe au centre à angles droits, & peut ſe tourner au beſoin, puis être arrêté à volonté ſur le pié du ſupport par les deux viſſes W. Cet équateur eſt partagé en 12 ou en 24 parties égales, pour douze

LA SCIENCE USUELLE.

heures ou pour vingt-quatre demies heures. Si on a besoin des autres, l'équateur étant mobile fournira le surplus en se transposant. Le même équateur a été scié & entaillé d'une largeur & d'une profondeur égale dans l'extrémité de toutes les divisions.

L'axe A est arrêté dans la partie supérieure du support SS, & porte sa partie inférieure dans la ligne méridienne, nécessaire pour la plûpart des cadrans. Sur cet axe roule la lame L avec son bras & son tenon B. Ce bras tourne & présente son tenon proportionné à chaque entaille de l'équateur pour s'y pouvoir emboëtter, puis en sortir pour être porté dans l'entaille suivante.

La lame L est d'un bois de cinq lignes d'épaisseur, & traversée par quatre coulisses de deux lignes & demie de profondeur, deux qui sont paralleles à l'axe PP, & deux qui traversent la lame perpendiculairement à l'axe TT.

RR sont plusieurs réglettes de différente longueur, & d'une largeur exactement proportionnée aux coulisses PP & TT dans lesquelles elles doivent glisser.

Chaque réglette a sa ligne de foi, & est aiguisée en une pointe applatie du côté qui glissera sur la lame, & ayant

son dernier point dans la ligne de foi. Ces réglettes peuvent avoir en bois quatre ou cinq lignes d'épaisseur pour ne se point déjetter : elles seroient mieux en fer ou en cuivre : on les affermit sur la lame à l'aide d'un écrou stable & d'une visse. LA GNOMONIQUE.

Le bras B représente le rayon du soleil ou la tranche lumineuse du plan d'un cercle horaire quelconque. La lame L contrastant toûjours à l'opposite du bras B représente la tranche ombrée ou le reste de ce plan horaire derrière l'axe. Le soleil B quitte-t-il un point de l'équateur & s'avance-t-il 15 degrés plus loin ? l'ombre, ou la lame, (c'est la même chose) fera un mouvement de 15 degrés dans un sens contraire.

Si cette lame ou cette ombre mobile étoit prolongée jusques sur le plan, sur la muraille qu'on lui présente, elle trancheroit cette surface par une ligne droite ; & si nous avions seulement deux points de cette intersection, nous aurions la ligne entière (par la prop. 7). Or nos réglettes glissant à volonté dans les coulisses paralleles ou transversales de cette lame, la prolongent : elles portent deux points qu'on peut marquer où elles arrivent. Mais si vous avez deux points d'une

LA SCIENCE USUELLE.

interſection, on peut les unir par une ligne droite & vous avez ainſi l'interſection entière. Comme le bras B imite les déplacemens réguliers du ſoleil de 15 en 15 degrés pris ſur l'équateur ou ſur un cercle parallele à l'équateur, votre lame, votre ombre marche dans la même régularité : les réglettes prolongent ſur tous les plans chaque projection de l'ombre, en s'allongeant vers le bas, vers le haut, ou latéralement : les deux points que vous gagnez ſont équivalens à une ligne d'interſection, & comme elles vous livrent deux points de toutes les chûtes d'ombre ; vous avez conſéquemment les interſections des plans de tous les cercles horaires. Vous prenez des réglettes plus longues ou plus courtes ſelon l'irrégularité des approches ou du recul des murs.

La machine marche réguliérement comme le ſoleil de 15 en 15 degrés, ou de ſept & demi en ſept & demi. Quand le bras qui repréſente le ſoleil s'avance ſur les diviſions orientales de l'équateur, la tranche d'ombre va s'alligner fidélement dans la partie occidentale : c'eſt enſuite le contraire. Enfin de même que l'action du ſoleil eſt invariable & indépendante de la biſarrerie des aſpects

qu'on lui présente, l'action de la machine horaire est également la même ; & porte des ombres exactement placées sur quelque plan que ce soit. La différence que vous éprouvez entre la projection naturelle de l'ombre & la marche artificielle de votre tranche mobile, c'est que vous ignorez la quantité précise du progrès des ombres naturelles : au lieu que sachant ici au juste la marche de votre soleil B, vous connoissez également les quinze ou les sept degrés & demi qu'a parcourus votre lame. Unissez les deux points d'ombre de chaque progrès : vous avez non-seulement l'heure & la demie que vous cherchez, mais la connoissance exacte de ce que vous opérez.

LA GNOMONIQUE.

Ceci se justifiera par une courte induction des différens plans que nous allons présenter à la machine horaire.

Il ne faut ni apprêt ni machine pour tracer un équinoxial supérieur ou inférieur, puisque l'un & l'autre n'est que la division d'un cercle en 24 parties avec un axe qui perce à angles droits le cercle incliné comme l'équateur.

Pour tracer un cadran horisontal, posez le niveau & l'axe A bien arrêtés sur la méridienne : les réglettes étant amenées en bas par les coulisses P P, les

LA SCIENCE USUELLE.

points qu'elles traceront à droit & à gauche de midi imiteront tous les déplacemens de la lame mobile, & partiront de l'axe qui deviendra ainsi le centre du cadran. Vous n'avez pas besoin de chercher une ligne équinoxiale : la lame d'ombre devenant perpendiculaire de part & d'autre à la méridienne, sera la ligne de six heures. Pour avoir les seize heures des grands jours, desserrez l'équateur de dessous les visses W, de sorte que vous ayez de part & d'autres de la méridienne huit entailles où le tenon B se vienne emboëtter : vous avez conséquemment vos seize heures.

Le plan est-il vertical, soit méridional, soit déclinant d'une part ou d'une autre ? posez le niveau, les chevilles 1 c, 2 c, & l'axe A sur votre méridienne horisontale : amenez la lame de façon à être un allongement de la méridienne en arrêtant le bras B en 12, les réglettes glissant encore parallelement à l'axe ; mais en montant, iront chercher le mur & y traceront la méridienne, puis les autres intersections qui se trouveront possibles sur ce plan. Si le plan tranche à angles droits le méridien, les réglettes vous donneront quatre points qui formeront une ligne de six heures, une perpendicu-

laire

laire à la méridienne. Mais si le mur décline; par exemple, du vrai midi vers l'orient, l'axe de la machine horaire y étant présenté & prolongé par une régle ou un cordon, vous indiquera le point où il faudra mettre un axe de fer qui perce le mur & deviendra le rendez-vous de toutes les lignes horaires. Mais sans chercher ainsi le centre, ce qui suit vous le donnera. La lame mobile livrée à elle-même descendra vers le point final de la méridienne de l'échaffaut, & de ses deux réglettes allongées vers le haut ou tranversalement, indiquera sur le mur la vraie méridienne du lieu, laquelle tombe à plomb du zénith à l'horison.

LA GNOMONIQUE.

Le bras B porté vers une heure ou vers onze, & successivement sur les autres, fera jouer la lame dans des sens contraires, & les réglettes allongées ou racourcies, selon la position du mur, laisseront par tout deux points de chaque tranche horaire. Comme la tranche mobile a son centre dans l'axe, les lignes horaires s'y rendent toutes dans le même point de la méridienne; & vous montrent celui où l'axe percera le mur. Pour tenir cet axe dans son parallelisme avec l'axe du monde, on lui donne un support qu'on appelle style, & qu'on peut planter droit dans la ligne qui représente l'intersection du cercle vertical pro-

LA SCIENCE USUELLE.

pre au cadran. Ce cadran en effèt peut être regardé comme un horiſon différent du nôtre. Quand la lame mobile ſe trouvera entre le plan du cadran & l'axe, vis-à-vis le point du ciel, qui eſt vertical pour le cadran, la ligne que les réglettes conduites par T T vous donneront alors, ſera la souſtylaire où il eſt d'uſage de poſer le ſupport de l'axe. Cette ligne eſt comme vous voyez la vraie méridienne du plan du cadran qui devient différente de la méridienne du lieu quand le cadran décline. Mais votre axe étant bien placé, & vos lignes bien tirées, la connoiſſance de la ſouſtylaire devient d'une petite utilité.

On eſt d'abord ſurpris que la ligne de ſix heures, qui fait un angle droit avec la ligne méridienne dans le cadran méridional ſans déclinaiſon, faſſe avec la même méridienne un angle aigu dans le cadran déclinant. La machine horaire aide à en voir la raiſon. Quand le plan fait face au midi, les réglettes montent par P P parallelement à l'axe & montent auſſi haut que l'axe dans le mur où elles tracent une ligne perpendiculaire à la méridienne, & paſſant par le centre qu'elle rencontre. Mais ſi le mur ſe rapproche d'un côté de l'axe & s'en éloigne de l'autre vers l'orient ou vers l'occident, les réglettes qui ſuivent

l'inclinaiſon de l'axe rencontrent le mur rapproché du côté de l'axe avant que d'être allongées juſqu'à côté du centre. La réglette intérieure ou voiſine de l'axe ne montant plus auſſi haut eſt déja plus courte que lui. La réglette extérieure eſt encore plus courte. Donc la ligne menée obliquement par ces deux points juſqu'au centre, ſera avec l'axe & avec la méridienne un angle aigu. Ces angles variant comme la déclinaiſon, demandent autant de calculs qu'il ſe préſente de déclinaiſons nouvelles. L'action de la machine horaire eſt auſſi uniforme que celle de la ſphère naturelle. Qu'il ſurvienne telle déclinaiſon que ce puiſſe être, les réglettes fixent les différences d'une ſituation à l'autre.

LA GNOMONIQUE.

Nulle difficulté pour le cadran polaire & parallele à l'axe. La chûte perpendiculaire de la lame mobile vous donne la méridienne, & le lieu du ſtyle. La diſtance depuis l'axe juſqu'au plan du cadran fixe la hauteur de ce ſtyle. La lame roulant de part & d'autre avec les réglettes plus ou moins allongées dans les couliſſes tranſverſales TT, indique, depuis ſix heures du matin juſqu'à ſix heures du ſoir, les lignes paralleles à la méridienne où l'ombre arrive d'une heure à l'autre : & ce cadran étant l'imitation de l'horiſon des peuples qui

LA SCIENCE USUELLE.

ſont ſous l'équateur, après douze heures, le ſoleil paſſe ſous l'horiſon, & n'y peut plus marquer.

Même facilité pour l'exécution du cadran purement oriental ou occidental. La lame portée perpendiculairement ſur un plan de cet aſpect, y indique l'heure que le ſoleil donne, c'eſt-à-dire ſix heures. Elle indique le lieu du ſtyle : la diſtance de l'axe qui porte la lame, & du plan qu'elle regarde verticalement, eſt la meſure de la hauteur du ſtyle. La même lame indique de nouvelles lignes paralleles à la ligne de ſix heures à meſure que le ſoleil change de cercle horaire.

Si le cadran équinoxial inférieur qui ſert de modéle au ſupérieur, ſi l'horiſontal & le vertical, ſi l'incliné & tous les déclinans qui demandent tant de précautions & de calculs; ſi l'oriental, l'occidental & le polaire, qui ont des formes ſi différentes des autres; ſi la plûpart des cadrans uſités naiſſent ſous la machine horaire dans la même diſtribution & ſous la même forme qu'ils reçoivent des régles de la gnomonique fondées ſur la correſpondance des ombres aux ſituations du ſoleil dans la ſphère, c'eſt une preuve que la machine repréſente juſte les cercles de la ſphère & la projection des ombres.

Au lieu de l'inſtrument qui précéde, on peut, pour parvenir aux mêmes fins, employer un globe avec un demi méridien mobile. Ce globe étant orienté par la poſition de ſon axe à la hauteur locale du pole, & parallelement à l'axe du monde, vous pouvez en amener le demi méridien de façon à ſuivre le ſoleil dans tous ſes progrès de 15 en 15 degrés pris ſur l'équateur. Ce demi méridien vous y repréſentera un nouveau cercle horaire ; & ſi vous prolongez avec précaution le plan de chaque cercle horaire par des fils bien tendus ou par des réglettes affermies ou autrement, vous vous donnerez deux points de chaque tranche, ſoit d'heure, ſoit de demie heure, ſur tel plan que ce ſoit.

LA GNOMONIQUE.

Le globe.

Conſéquemment ce demi méridien mobile peut vous montrer chaque heure & chaque inſtant du jour par ſon ombre jettée à plomb, & la plus courte qu'il ſoit poſſible de l'avoir ſous chaque aſpect du ſoleil. Ce cadran auſſi ſûr que ſimple, peut orner un jardin par la beauté de ſa figure.

L'anneau aſtronomique.

L'anneau aſtronomique a quelques principes particuliers. Il eſt compoſé de deux cercles concentriques d'argent ou de cuivre. L'extérieur eſt le méridien de notre horiſon. L'intérieur eſt l'équinoxial. Afin que celui-ci puiſſe faire ſes fonctions d'é-

LA SCIENCE USUELLE.

quateur, il est mobile sur deux pivots par lesquels il tient un méridien de façon à le pouvoir traverser à angles droits : & lorsqu'on l'amène à cette situation il y rencontre deux supports qui l'arrêtent & l'empêchent d'aller plus loin. Quand il revient dans son repos, il trouve d'autre part deux gîtes où il s'emboëte à plat pour rentrer dans l'étui. Veut-on tenir cet équateur à l'élévation qui lui convient pour chaque horison ? Le méridien se suspend à une boucle ou anneau qu'on amène à la latitude du lieu sur ce méridien : car si la boucle de suspension coule sur le méridien divisé par degrés à la distance de 49 degrés de l'équateur, cette boucle est à notre zénith. Donc de la boucle au * pôle il ne restera que 41 degrés, puisque le pôle est à 90 de l'équateur. Donc l'équateur de cette machine sera alors à 41 degrés d'élévation sur l'horison, & le point du pôle à 49 : ces quatre arcs épuisant ensemble les 180 degrés de l'horison, & l'élévation du pôle étant toûjours comme la distance du zénith à l'équateur. La boucle pour se prêter à tous les déplacemens que demandent les nouveaux horisons, enfonce une double serre dans une rainure qui régne sur les deux faces du méridien. La piéce de suspen-

* Voyez l'Entret. sur les globes tom. IV.

ſion marche de la ſorte à volonté juſques ſous le pôle auſtral ; & réglant la poſition du pôle voiſin comme la latitude auſtrale ou ſeptentrionale, elle fait de l'anneau aſtronomique un inſtrument univerſel.

LA GNOMONIQUE.

Les deux pôles ſont déſignés par deux pivots attachés au cercle méridien, ou aux deux gîtes dans leſquels on abaiſſe le cercle équinoxial. Ces deux pôles ou pivots repréſentatifs des pôles du monde ſoutiennent une lame qui y joue par ſes extrémités, & qui traverſe diamétralement l'équateur amené en ſa place ou faiſant ſa fonction : car l'équateur ceſſe de la faire quand on le replie dans l'étui où il devient concentrique au méridien.

L'axe eſt repréſenté par une longue & étroite ouverture qui tranche cette lame preſque dans toute ſa longueur. L'uſage qu'on fait de cette ouverture eſt d'y loger une petite piéce de métal percée, que l'on nomme un curſeur, & qui allant & venant ſous le ſoleil ſelon les diverſes déclinaiſons où il arrive d'un jour à l'autre, ſe trouve exactement entre l'aſtre, & un point oppoſé ſur le bord intérieur de l'équinoxial ; d'où il ſuit que le ſoleil, le curſeur percé, & le point oppoſé dans l'équateur de la machine étant ſur une même ligne, ce point de l'équateur doit néceſſairement être illu-

LA SCIENCE USUELLE.

miné au travers de l'ombre qui le reléve.

Pour diriger la fabrique de l'anneau aſtronomique, on trace ſur le papier un cercle qui embraſſe un diamètre égal à l'ouverture qu'on juge à propos de donner à la lame. Cette ouverture dans ſa longueur eſt égale à un arc du méridien de 47 degrés pour embraſſer toutes les déclinaiſons du ſoleil, & le cercle tracé qui a cette ouverture pour diamètre repréſente l'écliptique avec ſes douze maiſons. On partage donc ce cercle en douze portions égales : on en unit les points deux à deux par des lignes paralleles, qui font des eſpaces plus étroits vers les tropiques, & plus larges vers les équinoxes ; comme nous l'avons vû, fig. 2. On partage enſuite chacune des ſix diviſions qui ſuffiſent pour douze mois, en trois fois dix jours, ou en ſix fois cinq, pour conformer le plus qu'il eſt poſſible la poſition du curſeur à la déclinaiſon actuelle. Toutes ces meſures ſont fidélement portées ſur les deux bords de l'ouverture de la lame. Quand enſuite on veut ſe ſervir de l'anneau ; on mèt le curſeur au jour, & la ſuſpenſion à la hauteur du pôle pour le lieu : on tourne la face de la lame vers le ſoleil, & le point lumineux ſe montre fidélement ſur le bord de l'équateur, à l'exception des jours de l'équi-

noxe, où le ſoleil tournant autour de l'é- quateur de cuivre comme autour du cé- leſte, ne peut jetter que l'ombre du bord ſupérieur ſur le bord oppoſé. Il faut de plus excepter l'heure de midi chaque jour; parce que le ſoleil donnant alors ſur le mé- ridien de cuivre, en jette l'ombre ſur le bord oppoſé où eſt la marque de midi. Mais on connoît qu'il eſt midi par la rai- ſon même que l'inſtrument eſt alors ſans irradiation.

LA GNOMONIQUE.

Voici une difficulté capable d'arrêter ceux qui jettent des yeux attentifs ſur cet ingénieux inſtrument. Le ſoleil, diront-ils, étant à l'équinoxe, tend (en R fig. 8) à darder ſon rayon par le centre N ſur le bord oppoſé P. Mais ſi le ſoleil décline de l'équateur dès le jour ſuivant, l'irradiation doit auſſi s'en écarter. Transférons le ſoleil en s dans la plus grande déclinaiſon ſep- tentrionale, il portera ſon rayon au cen- tre N, & conſéquemment à 23 degrés & demi par-delà l'équateur; mais point du tout ſur ſon bord P. On n'y doit donc pas avoir le point lumineux demandé. Vous mettez le curſeur ſur la lame en I pour le 21 Juin: qu'en doit-il arriver, ſi vous uniſſez par un fil la déclinaiſon s, le point du curſeur I, & la chûte du point lumi- neux P au bord de l'équateur? votre fil ſera

LA SCIENCE USUELLE.

coudé au curseur : vous aurez une courbe. Comment voulez-vous que votre trait lumineux qui est droit, arrive au lieu où vous l'attendez ? & cependant il y arrive.

Cette bizarrerie apparente nous découvre l'habileté de l'inventeur. Voici comme il raisonna : qu'on présente au soleil, soit vers la Bastille, soit à Montmartre ou dans mille habitations différentes, mille méridiens de cuivre armés d'un bord à l'autre d'une lame qu'on ait percée au centre, & qui traverse un équateur placé sur le méridien à angles droits : tels sont le cercle P H R E & l'autre grand cercle qu'il contient. Le soleil étant par la latitude septentrionale de 23 degrés & demi, son rayon dans tous ces instrumens passera de s en N, & s'en ira d'autre part à vingt-trois & demi de l'équateur. Si l'on présente la lame mobile au soleil à mesure qu'il décrit un autre parallele plus ou moins déclinant de l'équateur, le bout de son rayon décrira un parallele semblable de l'autre côté de l'équateur, & la raison pourquoi dans des instrumens si distans les uns des autres, les effêts sont les mêmes, c'est parce que les cercles de tous ces instrumens étant respectivement paralleles entr'eux & paralleles aux cercles célestes, les rayons du soleil tombent fidélement sur

les mêmes degrés en même jour, & tous ces rayons ſont tellement paralleles entr'eux, que c'eſt pour ainſi dire le même rayon, ou plûtôt une maſſe de lumière composée de filèts paralleles. Si donc ſous le diamètre H E de mon méridien P H R E, comme ſous une tangente j'imagine ou décris une nouvelle ſphère, un autre méridien de même rayon ou non que la précédente; le ſoleil ſera auſſi fidéle à darder ſon rayon le 21 Juin ſur le 23 degré de déclinaiſon par le centre de cette ſeconde ſphère qu'il l'eſt à opérer le même effèt ſur les mille ſphères dont j'ai parlé. Cela étant, ſoit l'arc de 47 degrés d'un ſecond méridien S M couché ſur le plan du précédent. Nous jugerons de toutes les déclinaiſons par les deux plus écartées vers le ſeptentrion s, & vers la partie méridionale m. Le 22 Décembre comme le ſoleil enfile m N, il enfilera pareillement M P, puiſque P eſt centre de S M, comme N eſt centre de s m: & le 21 Juin comme il couchera ſon rayon le long de s N, il couchera un autre filèt de lumière parallele le long de S P. Changeons le diamètre ou la tangente H E en une longue plaque mobile, & percée pour recevoir un curſeur le long d'une diſtribution des jours de l'année qu'on marquera ſur les bords

LA GNOMONIQUE.

LA SCIENCE USUELLE.

de l'ouverture. J'ai déja deux points de la ligne que ſuit le ſoleil dans cette ſphère le 21 Juin, ſavoir le point de déclinaiſon S, & le centre P. Amenons le curſeur ſur la même ligne tangente en I, il ſe trouvera entre le centre P & un quatrième point qui ſera le ſoleil. Donc le curſeur mis ce jour-là en I ſuffira pour illuminer le point central de la ſphère SM appliquée à la ſphère PHRE. Donc j'aurai le même effèt le 22 Décembre, & le curſeur mis en D laiſſera voir au ſoleil le point central P, l'aſpect étant pour SMP le même que pour s m N.

Si au lieu d'une portion de ſphère imaginaire, ou ſimplement tracée dans le plan de PHRE, j'attachois à la lame mobile HE un ſecteur de cuivre SMP, en faiſant aller la lame pour faire toûjours face au ſoleil roulant de 15 en 15 degrés ſur quelque cercle parallele à l'équateur, le ſecteur qui tiendroit à la lame marcheroit avec elle : & comme P eſt tout enſemble le ſommèt du trigone, & le centre de la ſphère S M, ce ſommèt, ce centre de la ſphère SM tombe ſur l'intérieur de l'équateur : la lame roulant, le ſecteur & le centre P rouleront, & rouleront comme le ſoleil de 15 en 15 degrés, de cercle horaire en cercle ho-

raire ſans jamais quitter le bord de l'équateur. Donc le ſoleil, dans quelque déclinaiſon qu'il ſoit, tendra à porter ſon rayon en P, & l'y portera en effèt ſi le curſeur bien poſé lui préſente un paſſage. Ainſi indépendamment de la poſition du ſoleil dans le méridien P H R E, il tiendra ſon paralleliſme dans la ſphère S M : il en touchera toûjours le centre qu'il rencontrera infailliblement ſur l'équinoxial où le ſecteur porte ſon ſommèt : & quoiqu'on ſupprime enſuite le ſecteur de cuivre ; quoiqu'il n'ait pas même été tracé, le curſeur bien poſé ſur les marques de la lame, vous donne avec le ſoleil deux points allignés vers un autre qui leur correſpond dans le petit équateur. Donc chaque jour & chaque heure où le ſoleil eſt ſur l'horiſon, il portera un point lumineux ſur le degré de l'équateur qui eſt relatif à celui du cercle horaire où le ſoleil ſe trouve. Donc l'effèt de l'anneau aſtronomique eſt démontré.

LA GNOMONIQUE.

L'aſtrolabe viendroit aſſez naturellement à la ſuite des inſtrumens qui précédent, & ſerviroit encore mieux par la multitude de ſes uſages, à faire voir avec quel ſuccès l'homme a ſçu appliquer la géométrie à la détermination des heures, des jours, des déclinaiſons, des hauteurs, & des meſures de toute ſorte de diſtances.

prises sur la terre ou dans le ciel. Mais ce que je vous ai préparé là-dessus s'est épaissi d'une façon à me faire trembler pour vous : je l'ai supprimé. Si la beauté de la matière vous invite quelque jour à en faire une étude un peu suivie, vous pouvez voir le traité que Bion nous en a donné. Il y a plus de deux cens ans que Stoflerin nous a enseigné, avec une netteté parfaite, la manière de construire l'astrolabe & de s'en servir. Son style est prolixe & se sent de la simplicité d'un ouvrier : mais c'est un excellent ouvrier.

LA SCIENCE USUELLE.

LES FORCES MOUVANTES.

ENTRETIEN QUATORZIÈME.

CONTINUONS à parcourir les autres pratiques de la science humaine, qui au lieu de nous amuser à l'écart par quelques spéculations fugitives, nous rendent utiles ou nous enrichissent par des réalités permanentes. Nous ne voyons en ce genre rien de plus estimable que les machines & le gouvernement des forces mouvantes, qui mettent efficacement

ſous les loix de l'homme toutes les productions de la terre, & font de lui une vraie image du Créateur. A l'exemple de l'Etre qui a fait le monde, l'homme conçoit en lui-même le plan d'un ouvrage, & il l'exécute au dehors. Il va juſqu'à imiter dans ſes œuvres la fécondité même du Tout-puiſſant. En effèt l'ordre établi dans la nature reproduit aujourd'hui les mêmes plantes qu'Adam & Noé cultivoient : & les machines qui jouèrent pour la première fois ſous la direction de Tubalcain ou d'Archytas, ont toûjours continué à reproduire les mêmes effèts : un jour tranſmèt ainſi à l'autre jour la connoiſſance des œuvres de Dieu & des inventions de l'homme. LES MACHINES.

En l'élevant à un parallele ſi honorable, qui eſt également tiré de l'Ecriture & de l'expérience, nous ne perdons point de vûe ſa foibleſſe naturelle. Il n'a qu'une petite meſure de force : il peut porter un léger fardeau, traîner un corps médiocrement péſant, ou pouſſer une petite maſſe à une courte diſtance : tous ces effèts ſont extrêmement bornés, & réellement fort inférieurs à l'étendue de ſes beſoins. Mais c'eſt ſa foibleſſe même qui reléve ici ſon induſtrie. L'intention de la divine Sageſſe qui l'a créé ſi petit & ſi foi-

LA SCIENCE USUELLE.

ble étoit visiblement de le rendre industrieux & actif. A la vûe de son indigence il se tourne de tous les sens : il appelle à son secours force contre force, choc contre résistance, vitesse contre pésanteur, & pésanteur contre vitesse. A l'aide de la méchanique ce petit être haut de cinq à six piés, & pourvû de deux bras, va expédier autant d'ouvrage qu'un géant qu'on imagineroit en avoir mille. Les grands objèts dont la nature est pleine sembleroient devoir à tout propos le conduire au désespoir. Que deviendra-t-il sous l'effort des grands vents ? comment traversera-t-il des eaux rapides & profondes qui lui coupent le passage ? Avec la méchanique il tient la nature en bride : les vents deviennent ses serviteurs en le portant au-delà des mers : il construit des bâtimens qui serviront à ses arrière neveux ; & il jette sur le Rhône un pont * que la postérité surprise attribue à une inspiration extraordinaire de l'Esprit-Saint. Otez la méchanique à l'homme, vous le réduisez à des pensées stériles. La méchanique a fait tout ce qu'il y a de plus beau sur la terre.

Les machines les plus ordinaires qui réparent la modicité de ses forces, sont

* Le pont S. Esprit.

les leviers, les bascules ou balances à bras égaux ou inégaux; les poulies simples ou composées; les poulies dormantes & les mobiles; les moufles différemment assorties; le treuil & tous les cabestans; la grue & la calandre; les roues engrennées dans des pignons; le cric & tous les moulins. Ces premières machines & beaucoup d'autres, ramenées à une façon d'agir qui leur est commune, se réduisent à la bascule dont l'idée est si simple.

LES MACHINES.

La bascule ou le levier.*

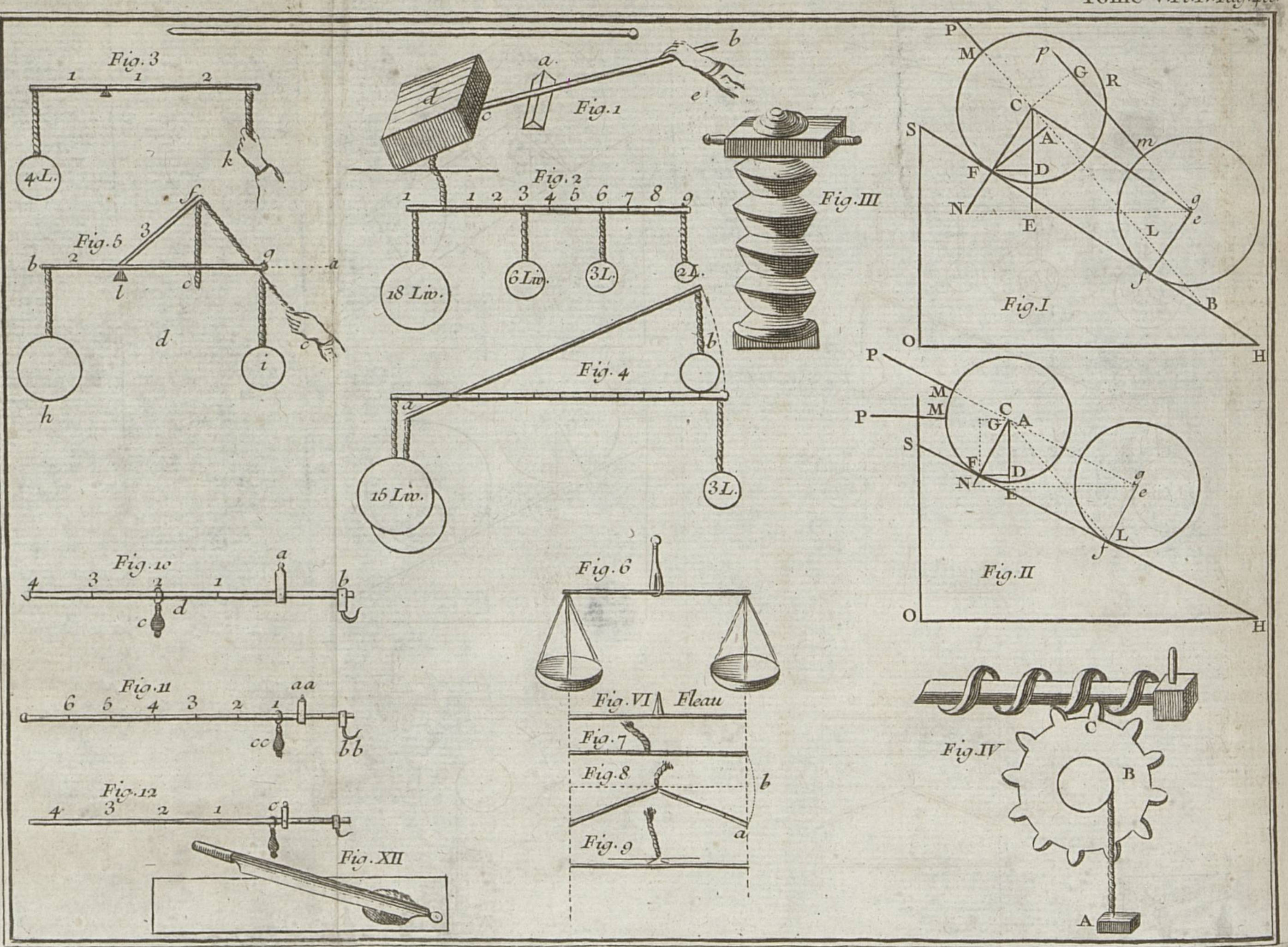
Le premier qui entreprit de déplacer une pile d'arbre abbatue ou quelque pierre d'un grand volume, ne trouvant aucune proportion entre les efforts de ses bras & la résistance de la masse, s'avisa de glisser une forte barre par dessous, & de poser un bloquèt sous ce levier à quelque distance de l'insertion. Il en fit ainsi une bascule partagée en deux portions, l'une plus courte à la prendre depuis la masse à soulever, jusqu'à l'appui; l'autre plus longue & qui s'allongeoit au-dessus de l'appui. Il soupçonna qu'en se suspendant au plus haut bout de cette longue barre, il l'abbaisseroit; & qu'en

* Mémoires & traité de l'Equilibre de M. Trabant, Philos. de S'gravesande, Dechalles.

LA SCIENCE USUELLE.

faiſant monter l'autre bout, il ſouléveroit l'arbre de quelque peu. En effèt il éprouva une première obéiſſance; & fort content d'un ſuccès qui donnoit jour à d'autres, il laiſſa retomber l'arbre, en rapprocha le bloquèt, & allongeant ainſi la partie antérieure de ſon levier, ſans devenir plus fort lui-même, il éprouva un avantage ſupérieur. Il exerça un pouvoir qui n'étoit pas en lui : il découvrit enſuite à différentes repriſes que plus la baſcule étoit longue entre l'agent & l'appui, moins il falloit de force à l'agent pour la faire deſcendre. De degré en degré il donna du mouvement à des fardeaux énormes, & ce qu'il ne pouvoit tranſporter il parvint à le renverſer d'une face ſur l'autre. Il le fit rouler & avancer devant lui de place en place : il tailla des colonnes dans le fond de l'Afrique & les éleva à Memphis ou à Rome.

Il ne ſe contenta pas de vaincre : il apprit à évaluer ſes avantages & à uſer ſûrement de ſa victoire. Repréſentons-nous ſes ſuccès à l'aide d'une figure : tantôt comparant les longueurs inégales de ſa baſcule dans les divers déplacemens du bloquèt a; tantôt changeant de leviers ſans déplacer l'appui, & remplaçant quelquefois ſa main par un poids



Gravé par J. P. Le Bas.

Les Forces mouvantes.

suspendu au bout du levier b; il éprouva dans tous les cas que ce qu'il y avoit de désavantageux pour lui dans l'excédent de la puissance résistante d, sur la force mouvante e, étoit compensé par l'excédent de la longueur du bras antérieur b, sur le plus court c. Il remarqua constamment que quand le bras long b qu'il empoignoit étoit dans la même proportion à l'égard du bras court c, que la résistance d à l'égard de l'agent b, il y avoit équilibre. Remarque heureuse! vraie source de lumières & de profits! Effectivement elle mettoit la force dans ses mains par le simple allongement d'une tringle, & lui ouvroit la porte à la découverte des machines les plus utiles.

LES MACHINES.

Planche IV. fig. 1.

Pour se procurer l'effèt désiré d'une façon infaillible & régulière, il prit une branche bien droite, ou une lame de fer, & la divisa par égales portions; par exemple, en dix piés. Puis concevant que la bascule produiroit toûjours les mêmes mouvemens, soit qu'elle fût posée sur un appui en repos, soit qu'elle fût suspendue à une corde ou à un crochèt; il plaça le point stable ou le point de suspension entre la fin de la première division & le commencement de la seconde: ensorte que le plus court bras de la bascule n'avoit qu'une des dix portions, & l'autre en avoit neuf.

Fig. 2.

LA SCIENCE USUELLE.

Pour les mettre en équilibre selon le rapport observé, il suspendit à l'extrémité du plus court bras un poids considérable comme de 18 livres : & au lieu de sa main dont il ne pouvoit pas encore bien évaluer la force, il présenta un poids de six livres qui est le tiers du précédent aux différens points de l'autre bras : en tâtonnant il apperçut que le poids de six livres faisoit équilibre avec les 18 lorsqu'il étoit accroché au troisième point. Regardant comme rien le restant de la longue branche après le point 3, il comprit qu'il y auroit toûjours équilibre entre le poids de six livres & le poids de dix-huit, si la longue branche se trouvoit être depuis le poids jusqu'à l'appui, seulement trois fois aussi longue que la courte où tient le poids 18 : ce qui lui apprit nettement que les poids étoient en raison inverse des distances, ou que quand la distance du petit poids au point de suspension surpassoit la distance du grand poids à l'appui, autant que le grand poids l'emportoit sur le petit, il y avoit équilibre : car comme 18 livres de poids sont le triple de 6, de même trois piés de distance sont le triple de 1, & la petite puissance répare son désavantage à l'égard de la grande dans la même proportion que sa distance à l'appui l'emporte sur la distance de la grande.

Pour fortifier cette connoiſſance notre obſervateur ôta le poids de ſix livres, en gliſſa un de trois ſur la même branche, & le trouva en équilibre avec les 18, quand il arriva vers la diviſion 6 : nouvelle preuve de la proportion inverſe, puiſque comme le bras d'un pié qui portoit 18 livres n'étoit que la ſixième partie du bras de ſix piés, réciproquement les trois livres que celui-ci portoit, n'étoit que la ſixième partie des dix-huit qui pendoient au bras court.

LES MACHINES.

Eſſayant enfin de mettre différens petits poids à l'extrémité de la verge au point neuf fois plus éloigné de la ſuſpenſion que ne l'étoit le poids de 18, il trouva qu'il ne pouvoit obtenir l'équilibre qu'en y plaçant un poids de deux livres; parce que comme le bras du grand poids n'eſt que la neuvième partie de neuf piés, le poids de deux livres n'eſt que la neuvième partie de dix-huit livres.

L'obſervateur apperçut bien que les neuf portions de la verge de fer comparées à l'unique portion du petit bras, avoient un poids intrinſéque, une quantité de matière qui devoit entrer en compte, & qui troubloit un peu la juſteſſe de ſa proportion, non dans le principe, mais dans l'application. Le levier dans le

LA SCIENCE USUELLE.

principe est une ligne sans épaisseur : dans l'exécution c'est une réalité, une masse qui a son poids. Il comprit de même que les divisions pouvoient n'être pas parfaitement égales ; que la matière du levier pouvoit être inégalement massive d'une division à l'autre ; qu'il pouvoit naître du retardement ou même du désordre dans l'effèt, tantôt par les frottemens du levier sur l'instrument d'appui ou de suspension, tantôt par les impressions de l'air qui peut sécher un longue branche sans y altérer la partie la plus noueuse ; tantôt par d'autres causes dont il sentit qu'il avoit à se défendre. Il apprit peu-à peu à les prévenir ou à les corriger, de manière à jouir pleinement ou presqu'en entier de l'avantageuse proportion qui, avec une force légère, lui soumettoit une grande résistance.

Ce dût être une grande satisfaction pour notre premier Archiméde de se pouvoir dire à lui-même : Comme je suis maître de partager un levier en deux portions inégales, dont la grande soit à la petite ce que cent est à l'unité ; je suis également le maître de suspendre une livre au grand bras de mon levier, & le poids de cent livres au petit. Par-là je les mèts de niveau, je les amène à un égal

produit ; cent livres multipliées par un pié étant le même total que cent piés multipliés par une livre. Par ce tempérament je suis sûr que cent livres ne l'emporteront pas sur une, & qu'avec deux livres j'en ébranlerai deux cens. Avec dix livres j'en contrebalancerai mille : & si au contrepoids de dix livres suspendu au plus long bras j'ajoûte seulement une once ou l'impulsion de la main d'un enfant, cette petite main qui auroit peine à soulever une livre, élévera & fera tourner les mille livres aussi facilement que son hochèt. Mais laissons la merveille, ajoûtoit-il, & songeons présentement au profit. Si la longueur du levier m'embarrasse, je le peux raccourcir, & y appliquer une plus grande force. Au lieu d'un poids, j'y mettrai l'action de ma main. Au lieu de ma main qui peut m'être nécessaire ailleurs, j'y appliquerai la force d'un bœuf ou d'un cheval, & je ferai marcher alors non un poids de cent livres, mais de mille & d'un million. Que sait-on si quelque jour on n'appliquera pas à ce levier la force de l'eau courante, l'action du vent même, ou toute autre puissance qui se trouve dans la nature : & ce n'est pas tant une grande force qu'il faut chercher à présent, que la sage application d'une force médiocre.

LES MACHINES.

La Science usuelle.

Si ce principe une fois découvert est aussi vrai qu'il est commode, je dois partout le retrouver le même, malgré l'infinie diversité des applications qu'on en peut faire. Voyons s'il joue également bien dans des cas fort différens.

Fig. 3. Suspendons un levier dont le long bras soit seulement double du petit, dans la raison, comme on dit, de 2 à 1, de deux piés contre un pié. La raison de la force à la force étant inverse de la distance à la distance, ma main appliquée au bout du grand levier, doit faire, en raison inverse contre le poids résistant, un effort qui soit de un à deux, puisque la distance est ici à la distance comme deux est à un. Ma main fera donc un effort de deux livres contre un poids de quatre livres; un effort de 20 contre un poids de 40. Appliquée au contraire sur le petit bras du levier, elle agira avec désavantage, & employera 40 livres de force contre 20 livres de poids.

Fig. 4. Changeons : donnons dix piés à la longue branche, & deux à la courte. Deux sont la cinquième partie de dix: pour mettre les poids dans la proportion inverse, nous suspendrons, par exemple, trois livres à la longue branche, & 15 à la courte, trois étant la cinquième

partie

partie de 15, comme deux piés ſont la cinquième partie de dix. Voilà l'équilibre. Il en ſera de même de dix livres dans la grande diſtance avec trente dans la petite. Mais accordons ici quelque choſe à nos préjugés : imaginons-nous que le poids 15 doit l'emporter ſur trois, malgré l'excédant de la diſtance de 3 à l'appui. Faiſons-en même la ſuppoſition : nous en reviendrons s'il le faut ; & peut-être en vérifiant de nouveau la régle, trouverons-nous la raiſon même de cette régle.

LES MACHINES.

Les deux bras de la baſcule en jouant ſur l'appui décrivent une portion de cercle ; le plus court un petit arc a, le plus long un arc cinq fois plus grand b. Car ſi le poids de 15 livres deſcend d'un pié, le poids de trois livres étant cinq fois plus éloigné de l'appui, fera cinq fois autant de chemin & montera de cinq piés. Or on conçoit que le poids de trois livres fait à tous les points de l'arc qu'il parcourt un effort de trois livres. C'eſt la même action par-tout, enſorte que le poids de 15 livres éprouve la même réſiſtance que ſi à chaque point du grand arc il y avoit un poids de trois livres. Pareillement le poids de 15 livres fait à tous les points de l'arc qu'il décrit un

La Science usuelle.

effort de 15 livres : mais l'arc tracé par le petit poids eſt cinq fois plus grand que celui que le grand corps parcourt dans le même tems, & le poids 15 ne ſauroit parcourir un ou deux points que le poids trois n'en parcoure cinq pour un, & dix pour deux. Ils ſont donc en équilibre : car une action de 15 livres réitérée cent fois ou appliquée à cent points, eſt la même choſe qu'une action de trois livres réitérée cinq cens fois dans le même tems, ou appliquée à cinq cens points. De même pendant que les 15 livres traverſent deux points ſeulement, & font un effort dont la valeur eſt de deux fois 15 livres ou de la ſomme de trente, les trois parcourent dix points & font un effort dont la valeur eſt de dix fois trois livres, ce qui eſt égal à trente. Donc la réſiſtance que le grand poids éprouve en décrivant chaque point de ſon arc eſt la même que s'il élevoit à la fois cinq maſſes de trois livres chacune, c'eſt-à-dire un poids de 15 livres. Mais comme le grand poids en traverſant un point ne peut forcer le petit d'en traverſer plus de cinq, le petit qui en trace cinq ne peut forcer le grand à en traverſer plus d'un. Ils ſe maintiennent dans ce procédé : l'un ne

peut prévaloir ſur l'autre, & la ſuppoſition que l'on avoit faite que le grand entraîneroit le moindre, ſe trouve fauſſe. Ce ſont deux puiſſances devenues égales, & il dépend de nous de faire pancher par une légère impulſion de plus celle des deux que nous voudrons. Il eſt aiſé à l'homme de mettre trois mille livres d'un côté, & quinze mille livres de l'autre. Il fera monter & deſcendre les 15 mille livres ſelon qu'il y appliquera, ou qu'il en éloignera le bout de ſon doigt : & ſi ſur la ſomme des forces qu'il acquiert ou qu'il maîtriſe, nous défalquons la dépenſe qu'il a faite, il gagne quatre pour un, & douze mille contre trois mille : il obtiendra de nouveaux profits, ſans augmenter la dépenſe ou la puiſſance 3 : il lui ſuffit de l'éloigner davantage de l'appui. S'il l'en éloigne de façon que le bras court ſoit au plus long comme 2 eſt à 20, ou la dixième partie de vingt, le petit poids ſera la dixième partie du grand : 3 livres équivaudront à 30, & trois mille à trente mille.

LES MACHINES.

Avec le grand principe des méchaniques, nous commençons à en voir auſſi la raiſon. Si la raiſon à laquelle nous attribuons l'effet régulier des méchaniques eſt vraie, à meſure que cette cauſe s'affoi-

La direction des puiſſances.

LA SCIENCE USUELLE.

blira, l'effet s'affoiblira de même. C'est ce qui arrivera lorsque les directions des puissances mouvantes ne seront plus les mêmes entr'elles & à l'égard de l'appui. Dans l'application des forces mouvantes il est indifférent que la puissance monte ou descende, que le poids gravite, ou en suivant sa pente naturelle, ou en allant dans un sens opposé. Il ne s'agit que d'un point, qui est que l'action soit toûjours la même, & que les puissances comparées agissent uniformément. Or cette uniformité de forces qui entretient l'équilibre, doit cesser quand les directions des forces viendront à changer: car le levier auquel elles sont immédiatement appliquées ou suspendues par des cordes, est droit comme g, b, fig. 5, ou bien il est rompu comme f, b. S'il est droit, les directions doivent être paralleles comme g i, b h, & si le levier est rompu ou plié, les directions doivent être perpendiculaires à leur portion de levier, comme f c est perpendiculaire à f l, & b h l'est à l b. Quand les directions sont paralleles comme b h, & g i, alors les bras g b sont les mesures des distances à l'appui, & du rapport des puissances. Mais si ces directions sont obliques ou inclinées l'une sur l'autre,

comme c g, ou d g à l'égard de b h, ces directions ruinent la proportion des distances & des puissances. L'action qui va de g en d, tire en partie vers i, & en partie vers b. Elle est donc divisée : elle n'est donc plus ce qu'elle étoit en se réunissant toute entière dans la direction g i. Pareillement la puissance g c tire le levier g en partie vers i, & en partie vers a. Plus elle approchera de a, plus elle perdra de sa force vers i. Il faut donc mener les perpendiculaires b h & g i pour avoir la compensation des forces par les distances. Il faut donc que les directions soient perpendiculaires sur le levier droit, si l'on veut que les bras du levier servent à mesurer les puissances.

LES MACHINES.

Que si le levier au lieu d'être droit comme g b se trouve rompu ou courbé en l comme f b, alors la puissance appliquée en f agira ou selon la direction f e, ou selon la direction c f, ou en tirant vers K. Peu ou point davantage à obtenir dans la direction f e qui est oblique à l'égard du levier f, comme g d à l'égard du levier g b. De même que vous ruinez l'équilibre des deux actions quand vous en détournez une vers e, vous le détruisez aussi en tirant ou agissant vers K. Pour retrouver la proportion de l'équi-

La Science usuelle.

libre, il faut mener la perpendiculaire c f sur le levier rompu f, & alors la petite puissance c est à la grande h comme le petit bras 2 b où agit la grande puissance, est au bras 3 f, où agit la petite.

De ces observations sont provenues deux ou trois régles de grand usage.

1°. Si deux poids ou deux puissances sont dans la raison réciproque des distances qui s'étendent de l'appui aux directions perpendiculaires, il y a équilibre.

2°. Si deux poids ou deux puissances, l'une allant suivant sa direction, l'autre allant contre la sienne, & dans un sens opposé, traversent des espaces qui soient entr'eux réciproquement comme les puissances sont entr'elles : ensorte que les grands espaces soient parcourus par la petite puissance, & le petit espace par la grande ; il y a équilibre, parce que l'action d'une des puissances est égale à la résistance que l'autre lui oppose.

3°. Si les distances à l'appui sont égales & les espaces parcourus égaux ; il ne peut y avoir équilibre, que les puissances ne soient égales. Et comme on peut trouver l'équilibre en égalant les puissances, on peut de même très-commodément en cherchant l'équilibre trouver l'égalité des puissances.

L'inſtrument qui ſert pour ce dernier procédé eſt la balance commune, parce qu'elle eſt à bras égaux : l'inſtrument à bras inégaux qui exécute les autres effèts précédens eſt le peſon ou la balance Romaine, qu'on peut auſſi appeller ſimplement la Romaine.

LES MACHINES.

Fig. 6.

Fig. 10.

L'expérience & le raiſonnement ont amené ces inſtrumens à la perfection par la ſuppreſſion de pluſieurs défauts qui renverſoient les régles que nous venons de voir.

La balance Bilanx.

Les parties de la balance ſont l'anſe, le fléau ou traverſin, l'aiguille, les baſſins ou les plateaux. 1°. Il faut que les bras du fléau ſoient exactement égaux en longueur & en péſanteur, parce que la marchandiſe qu'on mèt dans un des baſſins doit peſer autant que le poids qui eſt dans l'autre, ce qui ne ſeroit point ſi les bras étoient inégaux. Car qu'un des deux bras contienne cinq parties, par exemple cinq pouces, & que l'autre n'en contienne que quatre, ils pourront paroître en équilibre ſi le bras court eſt quelque peu plus maſſif que l'autre. La marchandiſe qui ſeroit du côté le plus long traverſant un plus grand eſpace que le poids du côté court, y oppoſeroit un effort ſuffiſant pour faire équilibre, en ne peſant

Fig. 6. & fig. V I.

Fig. 7.

LA SCIENCE USUELLE.

que les quatre cinquièmes de ce que pese la masse posée dans l'autre bassin : & sur cinq livres il s'en faudroit une, ou une once sur cinq que la marchandise ne fût de poids. Car comme la distance du poids au point de suspension ne feroit que les quatre cinquièmes de la longueur de l'autre bras, réciproquement la marchandise qu'on suspend à celui-ci, n'auroit que les quatre cinquièmes du poids.

Fig. 8. 2°. Non-seulement les bras de la balance doivent être de même longueur : mais le fléau ou traversin ne doit pas être courbé, autrement la balance seroit encore infidéle. Pour appercevoir ce défaut, concevons que le poids & la marchandise font équilibre lorsque le fléau est de niveau & dans une situation parfaitement horisontale : car nous supposons les bras égaux & les points de suspension des bassins également éloignés du clou d'appui. *Fig. 8.* Mais si la balance est pliée, si les bras du fléau panchent vers le bas & que ce soit le poids qu'on veuille faire monter, ainsi qu'il est d'usage dans le commerce, le poids qui de la direction a où il étoit d'abord, monte en b, s'y trouve dans une direction plus éloignée du point d'appui, & au contraire la marchandise en descendant passera dans une direction

plus rapprochée de ce point. Ainſi au lieu du ſimple trait, qui eſt une légère addition faite à la marchandiſe pour rendre l'acheteur certain qu'on lui livre non-ſeulement l'équivalent du poids, mais quelque peu plus; il faudra conſidérablement charger la marchandiſe pour la mettre en équilibre avec le poids de façon à le faire monter : puiſque les directions changent, & rendent d'une part le poids plus fort, de l'autre la marchandiſe moins agiſſante. Ainſi pour faire le trait, il faudra plus ajoûter quand la balance eſt courbée par bas que quand elle eſt droite & horiſontale. Une telle balance eſt donc au déſavantage du vendeur. Si la balance étoit courbée vers le ciel, ce ſeroit un défaut tout oppoſé, puiſque la marchandiſe en deſcendant pour faire monter le poids, acquerroit une direction plus avantageuſe & plus éloignée de l'appui, au lieu que le poids perdroit en amenant ſa direction plus près de l'appui : ce qui feroit tort à l'acheteur.

LES MACHINES.

La balance ne ſeroit pas exemte du même défaut ſi le fléau ou traverſin étant droit, les points de ſuſpenſion étoient au-deſſous de la ligne horiſontale qui paſſeroit par le centre du clou ou point

Fig. 2.

LA SCIENCE USUELLE.

d'appui de la balance. Le milieu du fléau décriroit un petit cercle autour du clou, de façon qu'un rayon de ce petit cercle gagneroit en montant une direction plus éloignée de l'appui, & l'autre rayon en descendant seroit dans une direction moins éloignée. Il en seroit donc de même des bassins, & pour éviter ce défaut c'est une nécessité que la ligne horisontale qui traverse le fléau tranche le clou d'appui & les trous auxquels les bassins sont suspendus. De cette sorte tout roule de part & d'autre dans des directions toûjours paralleles : si le poids & la marchandise étant en équilibre quittent toutes ces différentes directions pour chercher uniquement celle où ils sont de niveau, c'est l'effèt de la régle de la nature qui paroît toûjours amener les choses de même poids à une même distance du centre de la terre, quand elles jouent librement dans les fluides qui les environnent.

3°. Pour savoir au juste quand le fléau est horisontal & de niveau, on y place une languette ou aiguille qui est perpendiculaire à la longueur du fléau : & lorsque les bras en sont exactement paralleles à l'horison, la languette est entièrement cachée dans l'anse : d'où elle ne peut sortir de part ni d'autre sans déceler l'ab-

Fig. VI.

baissement d'un des bras & la supériorité du poids qui y gravite. Mais afin que cette marque soit sûre, il faut que la main qui pese la marchandise tienne l'anse par son extrémité, ou même qu'elle la tienne librement suspendue à un anneau plûtôt que d'empoigner cette anse, au risque de la tenir inclinée : auquel cas la languette s'échapperoit de son anse sans indiquer nettement si le fléau est posé horisontalement ou non.

LES MACHINES.

Quelque commode que fût la balance par la simplicité de son service, on s'apperçut bientôt que l'usage en devenoit embarrassant dans le commerce, à proportion de la quantité de marchandises qu'on avoit à livrer. Selon que la quantité changeoit, il falloit changer de poids : & quand les livraisons étoient fortes, il falloit charger l'un des plateaux d'un poids énorme, & souvent changer d'un moment à l'autre ces poids d'un transport pénible. On imagina donc une autre sorte de machine à peser, où un seul poids toûjours en place & facile à mouvoir, pût faire équilibre avec diverses quantités de marchandises. Voici l'ingénieuse distribution qui fut faite d'un des bras de cet instrument.

La Romaine. *Statera.*

1°. On divisa un levier en deux bras Fig. 10.

LA SCIENCE USUELLE.

inégaux, & dans cette inégalité de longueur on fut maître ou d'amincir le long bras & d'épaiſſir le plus court pour les tenir en équilibre ; ou de permettre même au plus long de l'emporter ſur le plus court. La choſe étoit indifférente, pourvû qu'en faiſant la diviſion du long bras on eût égard à l'excédant qui en pouvoit rompre l'équilibre, & qu'on en fît la juſte compenſation.

Dans le premier cas, où l'épaiſſiſſement du bras court le mettoit en équilibre avec le plus long ſuffiſamment affoibli, rien de ſi aiſé que la diviſion de ce dernier. On prit la longueur du bras court depuis ſon extrémité où l'on ſuſpend un crochèt b, juſqu'au point de ſuſpenſion ou centre du mouvement a, & l'on porta cette longueur ſur l'autre bras autant de fois qu'elle y pouvoit être contenue. Enſuite en ſuſpendant une petite maſſe comme c du poids d'une livre, & la rendant mobile à l'aide d'un curſeur ou anneau d, on pouvoit la faire paſſer le long de la branche par toutes les diviſions 1, 2, 3, 4, & plus s'il y en avoit. Cette livre courante étant poſée ſur la diviſion 1, ſe trouva parfaitement en équilibre avec une livre de marchandiſe ſuſpendue au crochèt b. Les deux bras

par eux-mêmes faiſoient équilibre. Les deux livres étoient le même poids de part & d'autre, & à la même diſtance de l'appui : donc égalité par-tout. Mais quand on porta la maſſe c ſur la diviſion 2, elle étoit alors une fois plus diſtante de l'appui que la livre miſe en b. Elle y faiſoit donc un effort qui doubloit comme la diſtance. Il fallut donc mettre deux livres ſur le crochèt b pour mettre la marchandiſe en équilibre avec la livre parvenue en 2. Il fallut trois livres de marchandiſe pour équivaloir à l'effort de la livre c amenée en 3, quatre livres de marchandiſe pour contrebalancer la même livre c portée ſur la diviſion 4, & 20 livres étoient en équilibre avec une ſeule, qui exerçoit un effort de vingt à la vingtième diviſion de la branche. Ce n'eſt qu'une application nouvelle de la compenſation réciproque de la petiteſſe d'une des puiſſances par la longueur du levier, & de la petiteſſe de l'autre levier par la grandeur de ſa puiſſance. Dans toutes ces différentes poſitions les bras conſervoient leur équilibre intrinſéque : ils ne troubloient donc nulle-part l'équilibre. Mais dans l'autre cas où l'on ne voulut point s'aſſujettir à mettre le long bras en équilibre avec le

LES MACHINES.

LA SCIENCE USUELLE.

Fig. 11.

petit, il fallut une autre méthode pour fixer la diviſion du long bras. La voici.

2°. La branche ou le long bras excédant, par exemple, du poids d'une demie livre ſur l'autre bras, enſorte qu'une demie livre ſuſpendue au crochèt b b, en fourniſſoit la preuve par le rétabliſſement de l'équilibre : alors pour avoir la juſte diviſion du long bras, on jugea qu'il étoit néceſſaire de diviſer le moindre en deux portions égales, & de porter une de ces deux moitiés du petit bras ſur le grand depuis le point de ſuſpenſion a a, juſqu'au point 1 ; puis de prendre enſuite la meſure totale du bras le plus court & de la répéter ſur le plus long depuis 1 autant de fois qu'elle y pourroit être contenue. Cela fait, ſi la maſſe c c peſoit une livre, on éprouvoit, comme on l'avoit prévû, qu'étant arrêtée au point 1 moitié de la longueur du petit levier, elle faiſoit équilibre avec une livre de marchandiſe ſuſpendue au crochèt b b ; car 1°. la moitié de cette livre eſt la compenſation de l'excédant de la branche pour la mettre en équilibre avec le bras court ; 2°. l'autre demie livre eſt à la livre miſe en 1, comme la diſtance 1, moitié du bras court eſt à la totalité de ce bras. Moyennant cette précaution qui répare

l'inégalité de la peſanteur des bras, la petite maſſe d'une livre arrivant à la diviſion 2 doit être équivalente à la marchandiſe du poids de deux livres, en 3 à la marchandiſe du poids de 3 livres, & en trente à la marchandiſe du poids de trente livres.

LES MACHINES.

Cette diviſion qui ſurprend au premier aſpect, eſt fondée ſur la même régle que la précédente qui eſt ſi ſimple. Suppoſons pour un moment que les deux bras de la balance ſoient en équilibre : il eſt clair que la maſſe d'une livre étant miſe ſur le point 1 moitié de la longueur du bras court, fera équilibre avec une demie livre ſuſpendue au crochèt b b : puiſque les diſtances des poids au point de ſuſpenſion ſont réciproquement comme ces poids, & que nous avons ici double de poids avec demie diſtance, contre demi poids avec double diſtance, ſans aucun trouble de la part des bras qui ſont égaux en peſanteur. Mais ſi les bras ſont inégaux, de ſorte que le long pèſe le double du court, il faut encore mettre au crochèt une demie livre pour égaler les efforts des deux bras. La maſſe d'une livre étant donc arrêtée en 1, & le peſon étant en équilibre, il y aura une livre de marchandiſe au crochèt. Car l'équilibre vient de ce que

Fig. 11.

LA SCIENCE USUELLE.

le bras long pesant le double du court, la livre du court est une fois plus éloignée de l'appui que la livre du long.

Si l'on arrête la livre courante à la division 2, double de la division 1, alors la distance du crochèt au point de suspension étant les deux tiers de celle qu'il y aura de la masse courante c c au même point, réciproquement trois demies livres au crochèt devroient, semble-t-il, faire équilibre avec deux demies livres c c en 2. Mais souvenons-nous que l'excédant intrinséque du long bras sur le court est d'une demie livre : les restes ayant été égalés, il faut donc encore une demie livre au crochèt pour soutenir le long bras. Le peson étant de la sorte en équilibre quand la masse courante est à la division 2, il y a deux livres de marchandise au crochèt.

Tel fut le raisonnement fort simple qui fit prévoir de la même manière que la masse mobile arrivant sur les divisions 3, 4, 5, 30, & 40, il y auroit nécessairement dans l'équilibre, 3, 4, 5, 30, & 40 livres de marchandise au crochèt.

Si donc il ne falloit mettre au crochèt qu'un quarteron pour tenir la branche en équilibre avec le bras court, après avoir divisé celui-ci en quatre parties

égales, il suffisoit d'en porter trois sur la branche après le point de suspension & d'y marquer 1, puis d'achever la division en répétant ensuite toute la longueur du bras court, autant de fois qu'elle pourroit se répéter depuis 1 jusqu'à l'extrémité de la branche. La livre courante c c étant mise au point 1, qui exprime trois quarts de la longueur du bras court, sembloit devoir faire équilibre avec trois quarterons mis au crochèt : mais parce qu'il falloit encore un quarteron pour tenir le long bras en équilibre avec le court, il s'ensuivoit que la masse d'une livre au point 1, demandoit dans l'équilibre une livre de marchandise au crochèt ; deux livres en arrivant à la division 2 ; & 20 en parvenant le long de la branche à la division 20. LES MACHINES.

Quand pour soutenir la branche, il ne falloit mettre au crochèt que des onces, alors on divisa le moindre bras ou la distance du crochèt à la suspension, en seize parties égales. De ce nombre on retrancha autant de parties qu'il falloit d'onces au crochèt pour tenir le long bras en équilibre ; & l'on porta le reste ou le surplus sur la branche après le point de suspension. S'il falloit trois onces pour mettre les deux bras en équilibre, on

LA SCIENCE USUELLE.

porta treize parties du bras court ; ce qui eſt l'excédant du nombre 16 ſur le nombre 3 ; & la maſſe courante étant de 16 onces ne pouvoit manquer de faire équilibre au point 1, pourvû qu'avec treize onces miſes au crochèt, on en ajoûtât trois pour contrebalancer la peſanteur de la longue branche. Il devoit donc y avoir une livre de marchandiſe au crochèt, la livre courante étant en 1. Les autres diviſions ſe faiſant enſuite de toute la longueur du bras court, il y avoit deux livres au crochèt, la livre courante étant en 2 ; trois livres lorſqu'elle arriveroit à la diviſion 3 ; 4 livres à la diviſion 4, & le reſte comme dans les cas précédens.

Fig. 12. 3°. Il y avoit un troiſième cas, qui demandoit encore une autre forme de diviſion : c'eſt celui où le bras court eût été plus peſant que la branche. Le même principe a encore fourni ici la manière de la diviſer. Ce fut de poſer d'abord la maſſe courante, que je ſuppoſe toûjours d'une livre, au point c où elle pût tenir la branche en équilibre avec le bras court, puis de porter la meſure du bras court ſur le long autant de fois qu'elle y ſeroit contenue en commençant la numération, non depuis la ſuſpenſion, mais depuis le point d'équilibre c. La maſſe étant arrêtée

ſucceſſivement en 1, 2, 3, 4, 5, &c. devoit néceſſairement faire équilibre avec une livre miſe au crochèt, puis avec 2, avec 3, 4, 5, &c. LES MACHINES.

La diviſion de la branche dans l'hypothéſe préſente roule encore ſur le même principe. Suppoſons que la diſtance du point de ſuſpenſion au point c eſt le quart de la longueur du moindre bras : concevons auſſi que l'excès du poids de ce bras ſur le poids de la longue branche eſt comme un poids réel ſuſpendu au crochèt : il eſt clair que ce poids ſeroit d'un quarteron ; car ce poids eſt le quart de la livre c, comme la diſtance de la livre c à la ſuſpenſion eſt le quart de la diſtance du crochèt à la ſuſpenſion.

Si on imagine l'excédant du bras court ſur le long, comme un poids ſurajoûté à deux bras égaux en peſanteur, poſons cet excédant en d'autres points, ſans déplacer la livre courante de c. En ſuſpendant par la penſée un excédant aux trois quarts du bras court vers la ſuſpenſion, on demande quel doit être cet excédant. Il doit être d'une livre : car le poids eſt réciproquement au poids comme la diſtance eſt à la diſtance. Or la maſſe en c eſt diſtante de la ſuſpenſion d'un quart du bras court, comme le poids excédant

LA SCIENCE USUELLE.

cherché étant ici aux trois quarts du petit bras n'eſt diſtant de la ſuſpenſion que d'un quart. Donc égalité de diſtance, égalité de poids , c'eſt-à-dire une livre de part & d'autre.

Si l'on imagine l'excédant du bras court ſur le long , comme un poids ſuſpendu au milieu du bras court, quel ſera ce poids ? Il ſera de demie livre, moitié de la maſſe c, comme la diſtance c eſt moitié de la diſtance qu'il y a du milieu du bras court à la ſuſpenſion. Si l'on imagine l'excédant poſé au premier quart du bras court, il ſera d'un quarteron & d'un tiers de quarteron, qui enſemble font le tiers d'une livre ; puiſque la diſtance de ce poids au point de ſuſpenſion étant triple de c, il ne doit être que le tiers de la livre qui eſt en c. Si enfin concevant les deux bras comme égaux & laiſſant la livre en c vous voulez obtenir l'équilibre par l'application d'un poids au crochèt , quel ſera ce poids ? Il ſera à la livre comme la diſtance c eſt au bras court tout entier. Celle-ci eſt le quart du bras court : donc le poids ſurajoûté au crochèt pour faire équilibre, ſera le quart d'une livre.

Ainſi en quelque point du bras court qu'on veuille imaginer la poſition de ſon

excédant ſur la peſanteur de la branche, il ſera toûjours évident que quand la maſſe courante fait une fois équilibre en un point que l'on appellera c, on a trouvé le vrai contrepoids de l'excédant du bras court ſur la branche, & qu'après cela il ne faut plus que porter la longueur du bras court ſur la longue branche autant de fois que celle-ci la pourra contenir. Il y aura donc quatre quarterons de marchandiſe au crochèt, la maſſe d'une livre étant en 1 première diviſion depuis c, puiſque le poids eſt alors au poids comme la diſtance eſt à la diſtance: la diſtance de la diviſion 1 à la ſuſpenſion, comparée avec la diſtance du crochèt au même point de ſuſpenſion, eſt comme 5 à 4: pareillement une livre au crochèt avec le quarteron d'excédant que nous ſuſpendons au même crochèt, eſt à l'égard de la livre en 1 comme 5 à 4. Il y aura donc une livre de marchandiſe au crochèt quand la livre courante arrivera après c à la diviſion 1. Cette précaution priſe tout ſe ſuit. Quand la livre courante arrivera en 2, il y aura deux livres de marchandiſe au crochèt: quand la maſſe courante tombera ſur 3, ſur 4, ſur 5, &c. il y aura un crochèt 3, 4, 5, ou ſix livres de marchandiſe.

LES MACHINES.

LA SCIENCE USUELLE.

Si l'excès du poids du bras court étant conçu, non comme attaché à volonté à tel ou tel point du bras court, mais uniquement au crochèt, étoit d'une demie livre, le point c où la livre mobile arrêtée feroit équilibre avec cet excès, seroit visiblement éloigné du point d'appui d'une longueur égale à la moitié de celle du moindre bras, après quoi la numération iroit son chemin en répétant la totalité du bras court. Si au contraire cet excès n'étoit que d'une once, de deux onces, ou de trois, le point c seroit distant de la suspension seulement de la seizième partie de la longueur du moindre bras : ou bien il en seroit éloigné de deux, de trois seizièmes de cette longueur.

Ces différentes divisions ne coûtent aucun soin qu'à l'ouvrier ajusteur. Quand l'instrument est approuvé & mis dans le commerce, de quelque point que parte la numération 1, 2, 3, 4, 5, &c. l'acheteur en suit les marques sans travail, & communément sans crainte.

On ne peut cependant disconvenir, que si cet instrument est plus commode à bien des égards, il ne soit d'une autre part plus difficile à ajuster, & même plus propre à la fraude que la balance

à bras égaux. Le grand nombre des divisions qu'il faut marquer le long de la branche du peson, & la grande proximité de ces marques, peuvent donner lieu à bien des fautes, & troubler la justesse de la méchanique. Les points, qui servent à marquer les divisions, ont une certaine largeur pour être sensibles. Le vendeur par fraude ou par méprise peut arrêter le curseur ou l'anneau du poids mobile, non sur le juste milieu des points, mais en-deça ou au-delà : & la faute réitérée plusieurs fois peut mettre du mécompte, soit dans ce qu'on livre, soit dans ce qu'on achette.

LES MACHINES.

Le long bras de la Romaine porte deux divisions sur ses côtés opposés, & ces deux côtés répondent à deux distances du crochèt à la suspension. Un de ces côtés se nomme *le foible*, l'autre *le fort*. Le foible sert aux moindres pesées, & répond à sa plus longue distance du crochèt à la suspension. Les divisions en sont donc plus éloignées les unes des autres. Le fort sert aux grandes pesées ; & comme la distance du crochèt à la suspension y est plus petite, les marques de division y sont plus serrées.

Les deux premiers usages de la bascule ou du levier, sont, comme nous l'avons

LA SCIENCE USUELLE.

vû, de ſoulever & de contrebalancer. Mais cet inſtrument malgré ſa ſimplicité extrême a été appliqué à bien d'autres effèts qu'il ſuffira d'indiquer.

Les tenailles & les pinces.

Deux leviers unis ou aſſemblés en forme de croix par un clou commun qui les traverſe, & autour duquel ils font la baſcule chacun à part, ont formé les tenailles & les pinces de toute eſpece. Chacun de ces leviers eſt comme rompu, ou partagé par le clou d'attache en deux bras, dont l'un ne peut ſe hauſſer que l'autre ne s'abaiſſe. Quand deux bras s'ouvrent ou s'écartent en deçà du clou de réunion qui eſt l'appui commun, les deux autres bras, quoiqu'ils ſuivent la route oppoſée, ſe ſéparent pareillement, puis reviennent l'un ſur l'autre quand les deux premiers ſe rapprochent. Appellons bras antérieurs ceux que nous manions, & qui s'étendent juſqu'à l'appui. Appellons bras poſtérieurs ceux qui ſont au-delà du clou de réunion. Plus les bras antérieurs ſont longs, plus les poſtérieurs agiront avec force : ſi les antérieurs des tenailles ſont, par exemple, ſix fois plus longs que les poſtérieurs, il ne faut qu'appliquer à l'extrémité des premiers une force de dix livres, dont les mains d'un jeune garçon ſont plus que capables,

pour

pour donner à l'extrémité des bras posté- rieurs une force qui soit comme l'action de soixante livres. De cette sorte il gouvernera sans peine une buche qu'il auroit peine à déplacer. Et si un homme dont les muscles peuvent fournir une action de la valeur de quarante-cinq ou cinquante livres, veut ébranler & placer à son gré une lourde piéce de métal en la saisissant avec des tenailles dont les bras antérieurs sont six fois plus longs que les postérieurs ; il exerce sur cette masse une force qui est comme six fois cinquante, ou équivalente à un poids de 300 livres.

LES MACHINES.

Ce nouvel instrument si propre à empoigner des masses & à maîtriser des résistances, se diversifie sans fin. Il acquiert d'autres noms & d'autres mérites selon les formes qu'on sait donner aux bras postérieurs. Une des plus utiles est de les avoir rendu tranchans, d'en avoir fait des cizeaux & des cizailles dont la force augmente comme la longueur des bras antérieurs. Elle peut être telle qu'on les employe à trancher le plomb, le cuivre, la tole, & des matières encore plus dures. La force des bras postérieurs va aussi en augmentant à mesure que ce qui leur est présenté se trouve proche de l'appui. Car c'est la

LA SCIENCE USUELLE.

même choſe que ſi ces bras devenoient plus courts; & nous avons vû que la force des bras poſtérieurs augmente à proportion qu'ils ſont racourcis, parce que la force mouvante qui agit ſur les antérieurs eſt d'autant plus grande qu'ils l'emportent en longueur ſur les autres.

Le levier arrêté par un bout.

Il y a une façon très-avantageuſe d'employer le levier, qui paroît toute différente des précédentes, & où cependant le même progrès de force ſe peut toûjours remarquer. C'eſt d'arrêter le bout du levier par une attache qui l'empêche de s'échapper, mais non de ſe hauſſer ou de s'abaiſſer dans toute ſa longueur. Conſidérons-y trois points; 1°. le point d'attache qui arrête un bout du levier; 2°. le point de réſiſtance ſur lequel on abaiſſe le levier; 3°. la force mouvante ou la puiſſance qui s'applique à l'autre bout du levier. Toute l'action de ce levier tombe ſur le point de réſiſtance, & plus cette réſiſtance eſt rapprochée du point d'attache, plus donne-t-on d'étendue au bras qui s'allonge depuis le point de réſiſtance juſqu'à la force mouvante: or la force mouvante, quoique toûjours la même, devient plus agiſſante à proportion que cette longueur augmente. C'eſt en cela que conſiſte la force

du grand pressoir : c'est un puissant arbre, ou plusieurs arbres combinés qui sont arrêtés invariablement par un bout dans des jumelles ou montans. Ces arbres sont couchés & appuyés sur une pile de raisins, assez voisine de cette même extrémité. Mais à l'autre bout qui en est fort loin, on fait agir ou une cage chargée de plusieurs pierres du poids de vingt milliers, ou une autre puissance qui foule le pain de raisins avec d'autant plus de facilité que ce pain se trouve plus voisin de l'attache, & plus éloigné de la puissance.

LES MACHINES.

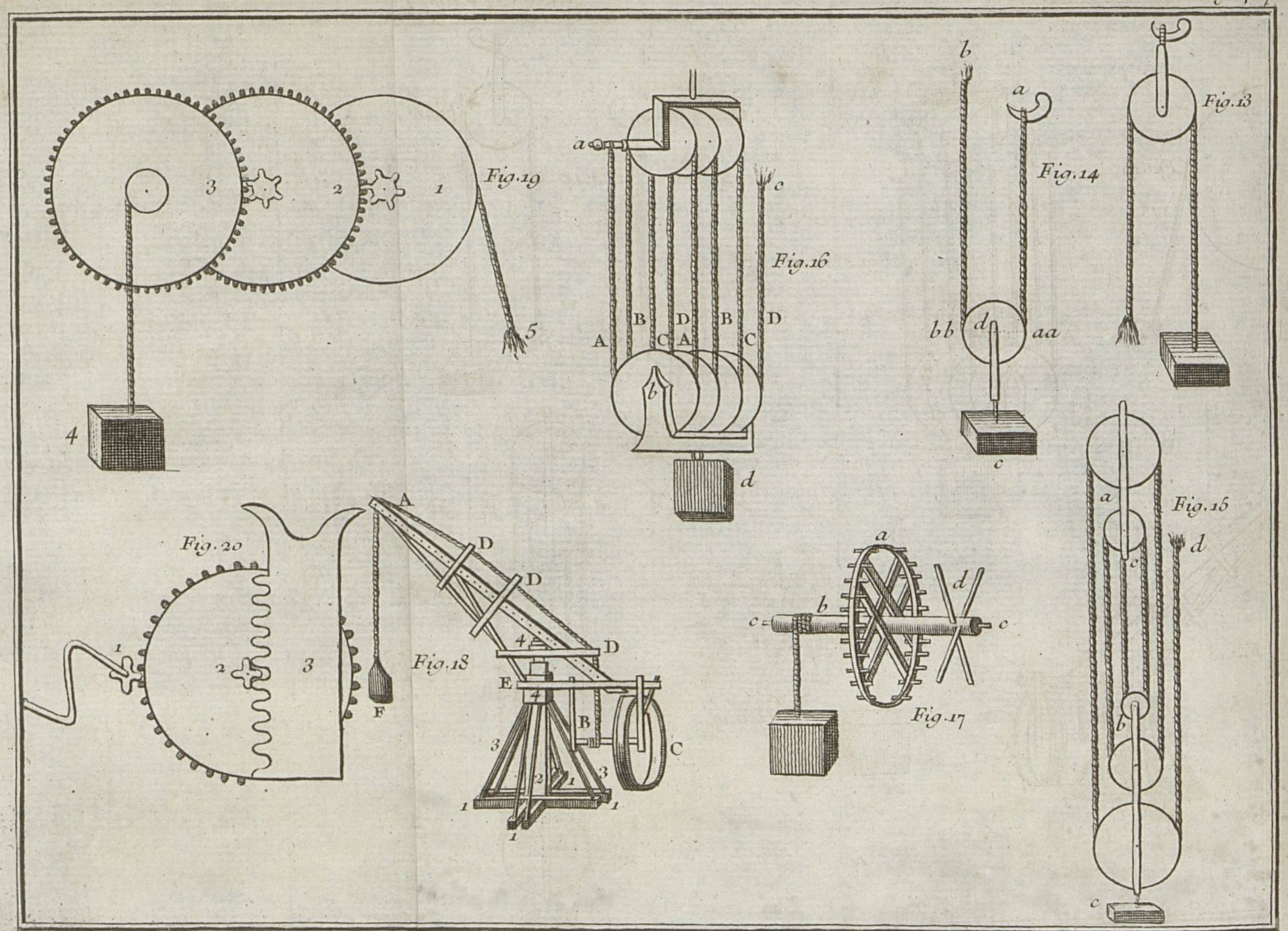
Fig. XII.

Si le levier joue par un de ses bouts sur un goujon de fer qui le retienne, & que ce levier soit affilé comme un couteau tranchant ; un pain ou toute autre matière divisible servant de résistance à ce levier en éprouvera l'action d'autant plus forte, que la puissance agira plus loin de l'appui, ou que cet appui sera plus rapproché de l'attache. Tous les points de ce levier décrivent en tems égal autant de différens arcs. Plus le point se trouve voisin de l'attache, plus l'arc est petit : & au contraire le plus éloigné décrit le plus grand arc. Tous ces points qui décrivent leurs différens arcs en tems égal agissent encore dans la proportion

LA SCIENCE USUELLE.

inverſe des puiſſances aux eſpaces parcourus : enſorte que la puiſſance doit être augmentée à meſure que l'arc parcouru devient petit, & qu'il faut moins de force à meſure que l'agent décrit un plus grand arc. Suppoſé que le point du couteau tranchant, qui eſt amené ſur le pain, ſe trouve cinq fois plus proche du point d'attache de ce couteau que de la main qui l'abaiſſe ; cette main décrivant un arc cinq fois plus grand que le point qui tranche, ſi l'effort qu'elle fait eſt de la valeur d'une preſſion de dix livres, le point tranchant agit avec un effort de cinquante : & ſi la cage de vingt mille livres ſuſpendue aux arbres du grand preſſoir eſt cinq fois plus loin de la pile de raiſin que cette pile ne l'eſt du point qui arrête l'autre bout des arbres, le point de preſſion en traverſant cinq fois moins de chemin que la cage, foule les raiſins avec un effort équivalent au poids de cent mille livres.

Soit qu'on abaiſſe un levier arrêté par un point d'attache, ſoit qu'on le hauſſe ; qu'on s'en ſerve, dis-je, pour fouler une matière réſiſtante qui eſt placée entre l'attache & la puiſſance ; ou qu'on ſe ſerve de ce levier pour élever un poids qui y eſt ſuſpendu entre l'attache & la puiſſance,



Gravé par J. P. Le Bas.

Les Forces mouvantes.

c'eſt le même avantage, c'eſt la même tégle. C'eſt-à-dire, que dans tous ces cas ce que le petit eſpace parcouru eſt au grand, la puiſſance mouvante l'eſt à la réſiſtance. Or plus la réſiſtance eſt voiſine de l'attache, plus l'eſpace que cette réſiſtance parcourt eſt petit: donc alors la puiſſance mouvante eſt par proportion plus petite & compenſe ſa foibleſſe par l'eſpace. LES MACHINES.

Contrebalancer, fouler, trancher, & ſoulever, tels ſont les premiers & les plus ordinaires ſecours que l'homme a ſçu tirer des leviers. Le plus avantageux ſans doute étoit l'ébranlement des grands fardeaux: mais il ne ſuffiſoit pas de les déplacer: il falloit encore pouvoir les élever. Ce n'étoit que par-là qu'il étoit poſſible à l'homme de réparer l'incommodité des terrains inégaux, & de donner à ſes édifices une hauteur raiſonnable. *Planche V.*

Les parties de la poulie ſont la chappe, la roue, & le goujon. La chappe eſt une ſorte d'anſe ou d'attache dans laquelle la roue tourne librement. La roue, ſoit de bois, ſoit de métal, eſt canelée pour l'ordinaire ou un peu creuſée dans tout ſon contour pour mieux recevoir & arrêter la corde à l'aide de cette cavité. Le boulon ou goujon, eſt une cheville qui traverſe le rond, & autour de laquelle au- Les poulies.

LA SCIENCE USUELLE.

tant il s'éléve de points d'un côté, autant s'en abaiſſe-t-il de l'autre. La poulie peut être employée de deux façons. Elle eſt fixe ou mobile. On l'appelle fixe, quoiqu'elle roule ſur ſon goujon, quand la chappe en eſt arrêtée & dormante. (fig. 13.) On l'appelle poulie mobile, quand la chappe n'en eſt pas attachée à un point fixe, & qu'elle ſuit la direction du poids qui y eſt ſuſpendu, (fig. 14.) La poulie fixe eſt une vraie balance : mais il faut le faire voir. La poulie mobile eſt un vrai levier : mais il en faut déterminer l'avantage. La fixe eſt une vraie balance ; parce qu'on peut y concevoir chaque point de la roue comme l'extrémité d'une ligne ou d'un rayon terminé au goujon, & en correſpondance avec une pareille ligne d'autre part. Ces deux lignes ou rayons font enſemble deux bras, ou l'équivalent d'un fléau de balance. Or le fléau d'une balance doit être pris horiſontalement pour aſſeoir un juſte jugement ſur le rapport des poids. De même dans tous les points qui compoſent la roue de la poulie mobile, on n'a égard qu'aux deux extrêmes de la ligne qui traverſe la roue & le goujon ; parce que ce ſont proprement ceux-là qui reçoivent la preſſion des puiſſances, qu'on peut conſidérer comme

prolongées par le moyen des cordes, & immédiatement appliquées aux deux bouts de la ligne qui coupe le centre, le point de balancement. Lorſqu'on éléve un fardeau à l'aide de la poulie fixe, on paſſe une corde par-deſſus la roue, & des deux cordons pendans ſelon des directions paralleles, l'un ſoutient & éléve le fardeau, l'autre eſt dirigé dans un ſens contraire par la puiſſance qui fait effort pour faire monter le fardeau d'autant qu'elle deſcend elle-même. LES MACHINES.

Quand un agent ou une puiſſance ſoutient un poids à l'aide d'une poulie fixe, il faut qu'elle faſſe un effort égal au poids: car ſi du centre on tire des lignes vers l'endroit où la corde ceſſe de toucher la poulie, ces lignes ſeront horiſontales, & en même tems perpendiculaires à la corde : elles meſureront les diſtances de ce centre aux directions de la puiſſance & du poids : or ces lignes parfaitement égales tiennent lieu d'un levier à bras égaux, & dont les extrémités décrivent des arcs égaux. Donc les eſpaces parcourus par les puiſſances étant les mêmes, les ſommes des efforts de ces puiſſances ſeront pareillement les mêmes; & il ſuffit pour rendre la puiſſance victorieuſe de la réſiſtance, qu'elle rompe

LA SCIENCE USUELLE.

l'équilibre par la plus légère ſupériorité.

On ſe ſert de la poulie fixe non-ſeulement pour élever des fardeaux par la commodité du contrepoids, dont nos bras ſont ou peuvent être aidés; mais auſſi pour changer ſuivant le beſoin la direction des puiſſances, & pour diminuer la rudeſſe des frottemens par la mobilité des points.

Voyons maintenant ſi la poulie mobile ne donne pas plus de facilité à la puiſſance que la poulie fixe. Celle-ci eſt une balance dont la ligne horiſontale décrit de ſes extrémités des arcs égaux. Mais la poulie mobile eſt un lévier dont un point extrême eſt réputé immobile, & dont tous les autres décrivent entre-eux des arcs inégaux. L'avantage doit être pour la puiſſance attachée au point qui traverſe le plus grand eſpace, & il s'agit de meſurer cet avantage.

Si l'on y prend garde, un des bouts de la corde eſt attaché à un crochèt immobile a, & la puiſſance tire à l'autre bout b; de ſorte que tous les points du cordon qui tient au crochèt immobile ſervent d'appui & de ſoutien à la poulie; & parce que le poids c eſt placé entre la puiſſance b b & l'appui a a, il eſt néceſſaire pour agir avec avantage, que

Fig. 14.

dans l'équilibre la puissance fasse un effort moindre que le poids. En effèt le cordon a a attaché au crochèt a soutient une partie du poids c. Il est donc hors de doute que la poulie mobile facilite l'action de la puissance, & qu'avec un moindre effort elle peut soutenir le même poids qu'avec la poulie fixe. Mais si nous considérons comme un levier la ligne a a, b b, qui tranche ou unit les points où les cordons pressent la roue & la quittent successivement, n'est-il pas sensible que la direction de la puissance b b sera deux fois plus éloignée de l'appui a a que la direction du poids c, qu'on doit concevoir comme agissant en d? Par conséquent il suffit, conformément à la régle qui a été établie pour le levier, que la puissance b b fasse un effort qui soit la moitié de la pesanteur de c.

LES MACHINES.

La mesure de cet effort se trouve dans la comparaison des espaces parcourus. Or depuis que la puissance b a commence à soulever le poids, jusqu'à ce qu'elle arrive vis-à-vis le crochèt a, elle se trouve avoir traversé tout l'espace qu'il y a depuis la terre ou le sol jusqu'au crochèt a, tandis que le poids c n'a traversé que la moitié de cet espace; & lorsque le poids sera arrivé au crochèt a,

la puiſſance b aura parcouru non-ſeulement l'eſpace qu'il y a du ſol juſqu'au crochèt a; mais encore un eſpace égal par-deſſus le même crochèt. Si donc les efforts ſont d'autant moindres qu'ils ſont réitérés plus de fois, l'eſpace traverſé par la puiſſance b étant double de celui que traverſe le poids, il ne faut que moitié de puiſſance pour être en équilibre avec le poids.

Dans l'uſage de la poulie fixe la puiſſance allant ſelon ſa direction, fait aller le poids contre la ſienne, moyennant la ſimple égalité, avec la plus légère ſupériorité. L'élévation du fardeau contre ſa direction naturelle eſt alors le ſeul avantage qu'on gagne. Dans l'uſage de la poulie mobile non-ſeulement on éléve le fardeau, mais on l'éléve avec moitié moins de force : c'eſt un profit nouveau. Nos forces étant ſi petites, eſſayons d'en diminuer encore la dépenſe, même en augmentant les profits. Le mérite & les procédés des méchaniques reſſemblent à ceux de l'économie.

Les mouflcs ou la multiplication des poulies.

Fig. 15. & 16.

Il y a bien des occaſions où l'homme a beſoin de tranſporter ou d'élever des maſſes dont les peſanteurs ſurpaſſent pluſieurs fois non-ſeulement les efforts de ſes bras, mais même les ſoulagemens

ordinaires qu'il y aſſocie, tels que ſont ceux d'un levier, ou d'une poulie mobile. Il ne peut donc venir à bout de ces réſiſtances, qu'en joignant enſemble pluſieurs leviers ou pluſieurs poulies pour multiplier les ſoulagemens. Il ne faut pas que les poulies qu'il aſſemble ſoient toutes fixes. Elles ſeroient plus nuiſibles que favorables au deſſein qu'il ſe propoſe. Elles ne peuvent point non plus être toutes mobiles, parce que les mobiles ont beſoin de bons appuis qui les ſoutiennent. Afin donc de rendre la multiplication des poulies profitable, il joint les fixes aux mobiles, & cet aſſemblage prend dans les méchaniques le nom de moufles. L'aſſemblage des poulies mobiles ſe nomme moufle mobile. Celui des poulies fixes ſe nomme moufle fixe. Les poulies fixes ſont toutes enfermées dans une même chappe, comme a fig. 15: & les poulies mobiles ſont toutes enfermées dans une autre chappe, comme b même figure. On peut diſpoſer les poulies tant fixes que mobiles en deux manières: 1°. on peut tenir toutes les fixes traverſées par une même cheville ou boulon a fig. 16, de même que les mobiles par le boulon b *ibid.* 2°. On peut donner à chaque poulie ſon boulon.

LES MACHINES.

LA SCIENCE USUELLE.

La corde eſt pour l'ordinaire attachée par un bout à la moufle dormante ou fixe, comme c fig. 15, & a fig. 16 : enſuite elle paſſe alternativement au-deſſous d'une poulie mobile, puis au-deſſus d'une poulie fixe, & l'agent ou puiſſance tient à l'autre bout, comme d fig. 15, & c fig. 16, pour tirer & enlever le fardeau.

Voici le ſecours que l'agent reçoit de la moufle. Suppoſons qu'un marchand épicier veuille tirer de ſa cave une tonne d'huile ou autre du poids de cinq ou ſix cens livres : il ne lui faut pour cela qu'une ouverture faite à la voûte, des moufles fixes placées au-deſſus, des moufles mobiles attachées à la tonne, & les bras de deux domeſtiques. S'ils peuvent, comme ils peuvent ſans doute, élever chacun un poids de cinquante livres, leurs efforts combinés ſeront de la valeur de cent livres : qu'ils mettent en œuvre une moufle à trois poulies, ils pourront faire équilibre avec une tonne d'huile de ſix cens livres, & même l'élever auſſi facilement qu'un poids de cent livres du fond de la cave au rez-de-chauſſée. Pour faire voir qu'avec un effort de cent & quelques livres ils l'emporteront ſur ſix cens, nous aurons recours au principe déja obſervé. Suppoſons que le poids monte d'un pié :

c'eſt une néceſſité que la corde qui embraſſe les ſix poulies & qui leur fait faire à chacune une révolution dans le trajèt d'un pié s'accourciſſe de ſix piés dans les mains ou poings fermés qui la tirent. C'eſt de même que ſi ces poings avoient traverſé l'eſpace de ſix piés pendant que la tonne d'huile en traverſe un. Or dans l'équilibre la puiſſance & le poids doivent être en raiſon inverſe des eſpaces que la puiſſance parcourroit ſuivant ſa direction, & le poids contre la ſienne. Donc l'action de la puiſſance mouvante qui parcourt ſix piés pendant que la réſiſtance en traverſe un, ne doit être que la ſixième partie de la peſanteur du fardeau pour faire équilibre. Ainſi le poids étant de 600 livres, il ſuffit que la puiſſance mouvante faſſe un effort de cent livres; puiſque cent avec une ſeule poulie mobile équivaut à deux cens. Si la moufle mobile avoit quatre poulies, la corde qui enveloppe quatre dormantes & quatre mobiles s'écouleroit de huit piés, pendant que le poids en traverſe un. Il ſuffiroit donc qu'elle fît un effort égal à la huitième partie de la réſiſtance, & l'action d'un muſcle ou d'un poids de cent livres, en y en ajoûtant une ou deux

LES MACHINES.

fera monter un fardeau de huit cens : de ſorte que pour avoir le rapport de la puiſſance au poids, il faut doubler le nombre des poulies qui ſont dans la chappe mobile, & il y a même rapport entre la puiſſance & le poids, qu'entre l'unité & le double des poulies mobiles.

Dans tout ce que nous venons de dire de l'effèt de la poulie mobile & de la moufle, nous avons ſuppoſé que les directions ſont paralleles. Si elles s'écartoient du parallelíſme en concourant; le ſecours que la puiſſance recevroit de cette machine ſeroit un peu moindre que celui que nous venons de déterminer, parce qu'en ce cas l'effort de la puiſſance ſe partageroit, en tirant le poids en partie vers le haut, & en l'amenant en partie du côté vers lequel elle incline.

Les roues des voitures.

Les roues des voitures tiennent de la nature des poulies mobiles. La terre où la roue poſe eſt le point d'appui. La longueur du levier ſe prend depuis la terre juſqu'au moyeu de la roue qui répond au timon où les chevaux ſont attelés. De grandes roues ſont conſéquemment plus avantageuſes que de petites, parce que les leviers en ſont plus longs, & que chaque point du moyeu, qui eſt tiré d'un

moment à l'autre, se trouve dans la direction des traits, & à la hauteur du poitrail des animaux qui tirent. LES MACHINES.

Il y a des médailles Romaines & d'autres monumens qui nous représentent la voiture des Impératrices & diverses sortes de chariots. Ces voitures sont à quatre roues, & ces quatre roues y sont toûjours égales : en quoi les anciens paroissent avoir été mieux servis que nous, qui mettons à nos chars & à nos carosses deux roues fort hautes & deux autres très-basses : d'où il suit que les chevaux tirent tout à la fois la grande roue par un levier long qui est à leur hauteur, & la petite par un court qui n'y est pas. Non-seulement le levier de la petite roue est court, mais la direction du trait n'en saisit pas l'extrémité à la perpendiculaire, ce qui en affoiblit de beaucoup le service. Si on calcule soit sur les hypothèses les plus vraisemblables, soit sur des mesures précises ; le petit avantage que les chevaux tirent du court levier, & l'avantage supérieur qu'ils tirent du plus grand, qui est le rayon perpendiculaire de la grande roue ; on peut prendre un compte moyen qui exprimera la juste totalité : mais cette totalité de secours seroit beaucoup plus grande si nous roulions avec quatre gran-

LA SCIENCE USUELLE.

des roues égales, c'est-à-dire à l'aide de quatre grands leviers continuellement saisis à leur extrémité dans la perpendiculaire direction du trait.

Non-seulement le rayon de la petite roue & la direction du trait causent ici une diminution de profit; mais les chevaux même se trouvent chargés par cette direction oblique de bas en haut, d'une partie du poids de la voiture. S'est-on chargé gratuitement de ce double inconvénient? Non: il paroît que l'intention de la méthode moderne a été de tenir le devant de la voiture dans une sorte de suspension, afin que dans un mauvais pas le premier effort des chevaux tendît à soulever ce devant, & à faciliter le dégagement de l'autre train.

Réunissons en peu de mots les avantages qu'on tire de la poulie & du levier: avec les leviers ordinaires, soit qu'ils soient partagés en deux bras par un appui, soit qu'ils soient arrêtés à un de leurs bouts par une attache; on peut remuer & même élever des fardeaux. Mais on ne peut leur faire parcourir qu'un petit trajet. Avec la poulie fixe on les éléve à la vérité à telle hauteur que l'on veut: mais il faut que la puissance qui agit, dépense en force autant que le poids

pèse, & même un peu plus pour rompre l'équilibre. Avec une poulie mobile on diminue, il est vrai, cette résistance de moitié ; & si l'on augmente le nombre des poulies, la puissance gagne en force deux fois autant qu'il y a de ces poulies mobiles, ou il suffit que la puissance mouvante soit au poids résistant comme un est au double des poulies mobiles. Mais cette multiplication des poulies, si avantageuse en bien des rencontres, se trouve gênante ou même impratiquable en d'autres. On a donc cherché à réunir en une seule machine simple les avantages des précédentes, & l'on y a réussi.

LES MACHINES.

On a joint deux poulies fixes, l'une très-grande a, & l'autre fort petite b; en les traversant par un même essieu ou boulon cc. C'est sur la circonférence de la petite poulie b que s'applique & s'enroule la corde qui soutient le fardeau : & c'est sur la circonférence de la grande poulie a que porte l'action de la puissance mouvante. La grande se nomme la roue : la moindre se nomme le rouleau ou le cilindre ; & comme ce cilindre peut s'allonger à volonté, la roue peut s'élargir de même. On peut traverser les jantes de celle-ci de plusieurs longues

Fig. 17.
La roue & son arbre.

LA SCIENCE USUELLE. chevilles qui donnent priſe à la puiſſance mouvante pour agir ſur la roue, comme en a fig. 17. On peut élargir la roue & lui donner la forme d'un grand tambour, enſorte qu'il puiſſe recevoir un ou pluſieurs hommes, qui en avançant ſur l'intérieur de ce tambour déterminent chacune des parties qu'ils foulent à deſcendre; ce qui étant continué, fait tourner la roue, le cilindre, & la corde. Cette eſpéce de roue ſe nomme calandre, ou plûtôt tympan, C fig. 18.

Le tympan.

Au lieu de roue on peut ſe contenter de faire des trous au rouleau pour y enfoncer des bâtons, ou barres que la puiſſance ſaiſit comme autant de leviers, pour faire tourner la machine qui prend alors le nom de Treuil, d fig. 17. La petite poulie b, qu'on nomme le cilindre ou le rouleau, occupe une longueur conſidérable à droite & à gauche de la circonférence de la roue a. On peut la concevoir traverſée dans toute ſa longueur par une ligne ou axe dont les deux bouts c c ſe nomment pivots ou tourillons: ces pivots ſont les ſoutiens de la machine. C'eſt ſur ces pivots qu'elle fait ſes révolutions. Plus ils ſont fermes, plus ils aſſurent le jeu de la machine. Plus ils ſont petits, moins cauſent-ils de frottement

Le treuil.

& de retardement dans la révolution. On peut aussi les regarder comme tenant lieu du goujon de la poulie, & le support sur lequel ils tournent comme tenant lieu d'une chappe fixe & immobile.

LES MACHINES.

Après cette description du tympan & du treuil, voyons-en le service. On y trouve celui du levier & de la poulie, en évitant les incommodités de l'un & de l'autre.

Le rayon horisontal de la roue en descendant d'un côté fait monter de l'autre le rayon du rouleau, sur lequel la corde est appliquée. L'axe qui traverse la roue & le rouleau est donc un véritable point d'appui, & ces deux rayons font ensemble la fonction d'un levier. Le rayon de la roue en est le grand bras, & le rayon du rouleau en est le plus court : mais l'usage du levier ordinaire est languissant & plein d'interruptions ; au lieu que le levier qui vient d'agir est remplacé à l'instant par un autre levier qui continue l'action sans retardement, parce que la puissance tirant de suite dans le même sens, le fardeau suit dans le sens contraire à une hauteur toûjours plus grande. Ces bras mesurent aussi les distances de l'axe aux directions, c'est-à-dire à la circonférence de la roue où agit la puissance,

LA SCIENCE USUELLE.

& au point de la circonférence du rouleau où eſt la réſiſtance. C'eſt pourquoi dans l'équilibre la puiſſance eſt au poids comme le petit rayon, ou le rayon du rouleau eſt au rayon de la roue. Si le rayon de la roue eſt dix fois plus grand que celui du rouleau, il ſuffit que la puiſſance faſſe un effort qui ſoit la dixiéme partie de la réſiſtance : ainſi ſuppoſé que la puiſſance faſſe un effort de la valeur de cinquante livres ; elle fera équilibre avec un poids de cinq cens.

Mais l'effort de la puiſſance étant ainſi dix fois moindre que la réſiſtance, il faut en échange que cette puiſſance parcoure un eſpace dix fois plus grand que celui qui eſt traverſé par le fardeau, puiſque le fardeau ne monte qu'autant que les points de la ſurface du rouleau montent, & que la circonférence de la roue eſt dix fois plus grande que celle du rouleau, autour duquel la corde s'entortille. Les points extrêmes de la ligne horiſontale que la corde ſaiſit & ſerre tour à tour, ſont la meſure de l'eſpace que le fardeau parcourt. Or il faut qu'à tous les points parcourus par la grande circonférence la puiſſance faſſe un effort de 50 livres, de même que le poids fait à tous les points de l'eſpace qu'il parcourt une réſiſtance

de cinq cens livres : ce qui rend la somme des efforts de la puissance égale à la somme des résistances que le poids lui oppose. La puissance en effèt traverse nécessairement dix points pendant que la résistance en traverse un. Or cinquante livres de force répétées dix fois ou multipliées par dix donnent également le produit de cinq cens livres, comme la résistance de cinq cens livres multipliées par un.

LES MACHINES.

Lorsque l'essieu ou le rouleau n'est point accompagné d'une roue, mais qu'on se contente de le percer & d'y passer des barres, la longueur de ces barres ne mesure pas toûjours la distance qu'il y a de l'appui à la direction la plus avantageuse de la puissance. Cela ne se trouve que quand la direction est perpendiculaire à cette longueur ou distance : comme on le peut voir dans l'avantage que trouve le conducteur d'un haquèt, au moment que la barre qu'il abaisse pour faire monter sa charge se trouve horisontale. Plus l'extrémité de cette barre s'abaisse, plus la direction s'en approche de l'appui. Or l'avantage diminue à mesure que la direction de la puissance approche de l'appui : aussi voit-on alors le chargeur redoubler l'effort,

LA SCIENCE USUELLE.

& ſouvent ajoûter l'impulſion de ſon genou ſur cette barre, au mouvement qu'il commence à imprimer de ſes deux bras à la barre ſuivante.

La machine dont nous parlons peut avoir ſon rouleau ou cilindre couché de niveau ou poſé horiſontalement, & pour lors elle ſe nomme Treuil. Si le rouleau eſt à plomb ou poſé perpendiculairement à l'horiſon, la machine s'appelle Vindas & Cabeſtan.

La grue. *Fig. 18.*

On n'a pas ſeulement beſoin de déplacer ou d'élever des fardeaux : mais lorſqu'ils ſont arrivés à la hauteur où l'on les ſouhaite, il faut encore les faire aller d'une place à l'autre, & la nature ou l'embarras des lieux peut rendre ces diverſes ſituations extrêmement pénibles. On a concilié à la machine un nouveau mérite en la rompant en deux parties, dont l'une fût un ſupport comme inébranlable, l'autre un bras tournant, & également propre à élever le fardeau à une grande hauteur, puis à le tranſporter en ſe tournant librement en tout ſens dans quelque point de ſa circonférence qu'on eût intérêt de le dépoſer. Ce bras qui s'éléve & s'allonge comme le cou d'une grue de tel côté qu'on veut, a fait donner à la machine le nom de cet oiſeau.

Sur l'empattement 1, s'éléve un grand arbre 2 tenu de bout par l'appui des contrefiches 3, & terminé en manière de poinçon 4. Voilà tout le ſupport. L'autre partie qui eſt mobile contient, 1°. le rancher A garni & traverſé de chevilles dans toute ſa longueur, pour ſervir d'échelle & faciliter l'accès de toutes les parties de la machine; 2°. le tympan C avec ſon arbre horiſontal B; 3°. les liens D, & la ſoupente percée E, pour embraſſer le poinçon 4, de manière à ſe tourner ſans gêne avec tout l'aſſemblage, le ſeul ſupport demeurant immobile. La corde ſe devide de deſſus le rouleau B, & paſſant ſur les extrémités des trois liens D, eſt menée de là juſqu'au bout du rancher A : d'où elle deſcend pour être attachée au fardeau F. Elle trouve en D & en A au bout de chaque lien & du rancher autant de poulies, qui à la vérité n'ajoûtent rien à la puiſſance, mais qui facilitent le paſſage de la corde en la ſoutenant ſur des points mobiles, & qui font peu de frottement : car ils la frottent en petit nombre, & s'en détachent d'un moment à l'autre.

LES MACHINES.

Pluſieurs hommes ſe mettent dans le tambour de la roue, & y avancent en montant ſur l'intérieur de la circonfé-

LA SCIENCE USUELLE.

rence concave. Leur poids agit presque autant que s'il étoit suspendu dans une direction perpendiculaire au bout du rayon horisontal, & en abaissant perpétuellement chacun des rayons qui se succédent dans cette situation, ils élévent le rayon opposé du rouleau. Chaque bout de rayon emporte en montant le point de la corde qui s'y applique : & autant il monte de nouveaux points de la surface du cilindre, autant en parcourt le fardeau en montant. Quand il est parvenu à la hauteur désirée, on arrête le mouvement de la roue. Cette roue est comme la queue de la grue, & le bout A du rancher est le bec de l'oiseau. On ne peut pousser la queue de la grue en un sens autour du poinçon 4, qu'on ne fasse marcher le long cou & le bec dans un sens contraire : & ces deux parties étant dans une sorte d'équilibre, on tourne par cette manœuvre le fardeau comme la grue qui le porte; puis de quelques tours de roue contraires aux précédens, on abaisse le fardeau au juste point où on le veut.

Mais quelle est ici la dépense en force que la puissance doit faire pour élever le fardeau ? Tout le poids de la charge se fait sentir au point extrême du rayon horisontal

horisontal du cilindre ou arbre de la roue B. Les hommes qui montent dans la cavité du tympan s'efforcent d'élever ce point. S'ils l'élévent, ils élévent le fardeau. Si donc la puissance mouvante & le poids soulevé sont en raison inverse des distances de leurs directions à l'axe qui est l'appui ; il y a équilibre. Plaçons quatre hommes dans le tympan : ils peuvent peser ensemble environ 600 livres. Ce sont six cens livres comme perpendiculairement suspendues au bout du rayon horisontal.

LES MACHINES.

Si le bout de chaque rayon horisontal de la grande roue est successivement abaissé dans une direction qui soit cinq fois plus éloignée de l'axe que ne l'est la direction du poids, ces hommes feront équilibre avec un poids cinq fois plus fort qu'eux. Ils pourront donc égaler & vaincre un poids de trois mille livres. Car si l'effort qui résulte de leurs poids agit sur la roue à la distance de cinq piés de l'axe, c'est une valeur de six cens livres qui agira cinq fois, tandis que le fardeau de trois mille livres à la distance d'un pié de l'axe agit une fois : or une action ou impression de trois mille livres est la même chose que cinq actions ou pressions de six cens livres. La somme des

LA SCIENCE USUELLE.

efforts que fait la petite puiſſance dans le grand trajèt, eſt égale à la ſomme des réſiſtances que le grand poids lui oppoſe dans le petit trajèt : d'où réſulte toûjours le grand principe des méchaniques, que quand la puiſſance & le poids ſont en raiſon inverſe des eſpaces parcourus, ou des diſtances des directions à l'appui, il y a équilibre. Mais où l'on obtient l'équilibre il ne faut plus que la moindre force ſurajoûtée pour obtenir la victoire.

La roue & ſon pignon. *Fig. 19.*

Le rouage.

Comme la multiplication des poulies mobiles facilite l'action de la puiſſance & en diminue les efforts, l'aſſemblage de pluſieurs roues avec leur rouleau peut produire le même avantage, ſi une roue eſt emportée par le rouleau d'une autre. Il faut pour cela que le rouleau ſoit entaillé, & que la circonférence de la ſeconde le ſoit auſſi. Car ſi le rouleau qui tient à une roue & qui eſt traverſé par le même axe, eſt découpé dans ſa ſurface en un nombre d'aîles ou de dents, & que la circonférence d'une ſeconde roue ſoit diviſée en un certain nombre de pareilles dents, on ne peut inſérer les dents de la ſeconde dans les dents du cilindre de la première, ſans faire marcher l'une par le mouvement de l'autre. Inſérer les dents d'une roue dans les aîles

d'un rouleau eſt ce qu'on appelle faire engrenner. Le rouleau taillé de la ſorte & environné d'un certain nombre de dents ſe nomme pignon. Si ce rouleau a quelque longueur, & qu'il porte au lieu de dents un nombre de canelures, en forme de baguettes terminées par deux platteaux ronds, ces baguettes peuvent auſſi bien que les dents recevoir l'impulſion & l'engrenage des dents d'une roue. Ce rouleau ne porte plus le nom de pignon, mais celui de noix & de lanterne. Pluſieurs roues jouant de la ſorte à l'aide d'une lanterne ou de quelques pignons, ſont ce qu'on appelle rouage. Le cilindre de la dernière des roues qu'on aſſemble de cette ſorte, eſt ſans dents 3, & reçoit la corde qui tient le poids 4 qu'on y veut faire monter. LES MACHINES.

Tirez avec la puiſſance 5 la roue 1 : le pignon de cette roue va en montant du côté de la roue 2. Il emporte du même ſens les dents de la roue. Celle-ci va donc & ſon pignon auſſi en deſcendant conſéquemment du côté oppoſé, c'eſt-à-dire vers 3. Les dents de la roue 3 emportées par la deſcente du pignon 2, ne peuvent deſcendre du côté de 3 ſans faire monter la partie contraire, puiſque c'eſt toûjours l'application du principe de la *Fig.* 19.

LA SCIENCE USUELLE.

bascule. Le rouleau de la roue 3 monte donc, & la corde qui s'y enroule y amène aussi le poids 4. La puissance 5 tire & descend selon sa direction : le poids 4 monte au contraire contre la sienne. Avec l'avantage de ce déplacement le moteur trouve-t-il ici quelque diminution dans la dépense de la force mouvante, & quelle est la régle de ce profit ?

La force du moteur est au poids comme l'espace parcouru par le poids est aux espaces parcourus par le moteur. Si la résistance, le poids 4 parcourt une brasse pendant que le moteur ou la puissance 5 déroule cent brasses de dessus la roue 1, il ne faudra qu'une livre en 5 pour faire équilibre avec cent livres en 4.

Les Ingénieurs sont maîtres de multiplier les piéces du rouage, & de proportionner les aîles des pignons aux dents des roues, selon les différens calculs & selon les divers avantages qu'ils se proposent. Nous nous contenterons ici d'assembler trois roues, de donner aux pignons des deux premières, & au rouleau de la troisième un rayon de 3 pouces, aux trois roues un rayon de 30 pouces, aux deux pignons six aîles, & aux deux roues dentées soixante dents. Par

cette proportion nous ferons suffisamment entendre la régle qui fait réussir toutes les autres dispositions. LES MACHINES.

Il est très réel qu'une force d'une livre & de quelques onces peut faire monter un poids de mille livres pourvû qu'elle fasse un chemin mille fois plus grand que celui du poids, & qu'elle réitère à chaque point l'effort d'une livre, & un peu plus contre le poids. Par ce moyen la somme des efforts qu'elle a faits dans sa route se trouve égale à la somme des résistances. C'est ce qu'il s'agit de supputer par la disposition des roues 1, 2, 3, fig. 19.

Les rayons des pignons qui sont de 3 pouces n'étant avec leurs circonférences que la dixième partie des 30 pouces de rayons des roues & de leurs circonférences, pendant que la roue 3 & son rouleau feront un tour entier, le pignon de la roue 2 & cette roue 2 feront dix tours. Car ce ne sera qu'après le dixième tour que le pignon 2, qui par les six dents n'en sauroit emporter plus de six de la roue 3, achévera de rencontrer toutes les dents de cette dernière, dix fois six faisant les soixante. Tandis que la roue 2 fera ses dix tours, elle aura pareillement épuisé dix fois les six dents du pi-

LA SCIENCE USUELLE. gnon 1 dans chaque tour. Si pour faire un tour la roue 2 en demande dix à la roue 1, il faut que celle-ci en fasse dix fois dix ou cent, pendant que la roue 2 en fait dix, & que la roue 3 en fait un, de sorte que si la puissance étoit appliquée sur le pignon de la première roue, elle parcourroit un espace cent fois plus grand que le poids. Mais comme elle est appliquée à la circonférence de la roue qui est dix fois plus grande que celle de son rouleau, elle parcourra un espace dix fois plus grand, & par conséquent mille fois plus grand que l'espace parcouru par le poids. Or le rapport des espaces parcourus, établit le rapport inverse des puissances : donc si la petite puissance parcourt mille fois plus de chemin que la grande; un enfant avec la force d'une livre & quelque peu plus, élevera une tonne d'eau du poids de mille livres.

Le cric. Fig. 20.

Le profit qui se tire du rouage en a fait faire aux besoins de l'homme diverses applications également heureuses. De là toutes les espéces de moulins, les tourne-broches, les devidoirs, les laminoirs, & d'autres machines sans nombre. Une des plus commodes & des mieux imaginées pour des cas imprévûs,

est le cric. Il consiste en une boëte longue de deux piés, large de six pouces, épaisse de quatre, & renfermant un rouage dont nous allons exposer les piéces. Il ne paroît au dehors qu'une manivelle faisant le coude, placée vers le haut d'un des larges côtés de la boëte, & un bout de lame dentée qui sort par le haut. La manivelle est intérieurement attachée au centre d'un pignon 1 de quatre dents, lesquelles engrennent & entrent dans les dents d'une roue 2 pour la faire tourner. Cette roue porte un autre pignon de quatre dents. Une lame de fer 3 entaillée de pareilles dents dans toute la longueur d'un de ses côtés, & couchée sur la roue 2, présente ses dents à celles du pignon 2. La manivelle & son pignon venant à jouer, la roue & le second pignon marchent. La lame qui y engrenne marche donc aussi.

LES MACHINES.

Le conducteur d'une voiture publique ne manque jamais de mettre cette machine dans le coffre du carosse. Il peut avoir à conduire ou des dames ou d'autres personnes sans force & sans dextérité. S'il arrive qu'une de ses roues vienne à s'enfoncer dans un bourbier ou à se rompre, comment la relevera-t-il, ou comment fera-t-il entrer l'essieu dans le

La Science usuelle.

moyeu d'une nouvelle roue, ſans décharger les trois mille peſant que le magaſin porte? Il prend ſon cric, & ſans autre ſecours, il entreprend avec ſuccès de remettre l'eſſieu & la voiture dans la ſituation convenable, ou pour rouler, ou pour recevoir une nouvelle roue s'il en faut une. Il poſe le pié de la boëte ſur un terrain ferme ou ſur un bois réſiſtant : il préſente le bout de la lame qui eſt un peu épatée & creuſée en forme de croiſſant à la partie de l'eſſieu la plus voiſine de l'endroit enfoncé. La lame ne peut ſortir de ſa petite loge que l'eſſieu & le magaſin ne monte avec ſon poids de trois mille livres & plus, parce que la manivelle ne peut aller ſans élever la lame & tout le reſte conſéquemment. Mais où cet homme trouvera-t-il des forces capables de faire aller cette manivelle & de vaincre une pareille réſiſtance? Ce voiturier fourniroit ſans peine une force équivalente à un poids de ſoixante livres : or il ne lui en faut ici qu'environ pour la valeur de trente.

Le poids des deux ou trois mille livres de la voiture porte à préſent ſur la lame, & ſe fait ſentir au pignon de la roue 2. Donnons au demi diamètre de ce pignon la dixième partie du demi diamètre de la roue : la main du moteur

appliquée à la circonférence du pignon 2 éprouveroit tout le poids de la voiture : mais appliquée à la circonférence de la roue 2, elle éprouveroit déja une résistance dix fois moindre. Et il suffiroit qu'elle fît un effort qui égalât la dixième partie du fardeau. Mais la main travaille sur la manivelle, qui est elle-même plus longue que le rayon de la roue. Cette main n'y sentira donc que la dixième partie de la résistance qu'elle éprouveroit appliquée à la circonférence de la roue, si le demi diamètre du pignon 1 n'est que la dixième partie du bras de la manivelle : car la main sur la poignée de la manivelle est dix fois plus distante du point d'appui, que ne l'est la circonférence du pignon 1 qui engrenne dans les dents de la roue.

Les rayons des pignons étant ici comme le petit bras du levier, & les rayons tant de la manivelle que de la roue faisant ici la fonction du grand bras, le poids qui exerce une résistance de cent livres sur la lame dentée 3, n'exerce que le dixième de cent ou une résistance de dix livres sur les dents de la roue, & enfin le dixième de dix, c'est-à-dire, une livre sur la manivelle. La main du voiturier n'a donc en ce cas de cent livres

La Science usuelle.

appuyées ſur la lame que le poids d'une livre à vaincre & qu'une force d'une livre à y oppoſer. Si la réſiſtance eſt de mille livres ſur la lame, il s'en rendra maître en faiſant agir une force de dix livres ſur la manivelle. Il n'en ſentira que vingt ſous un poids de deux mille. Il ſe jouera encore de trois mille avec trente. S'il falloit doubler d'effort & oppoſer à la réſiſtance une force de ſoixante livres, il amènera même au-deſſus du niveau un eſſieu chargé du poids de ſix mille. On rétablit ainſi la roue & ce qui manque : le cric eſt remis dans un coin du coffre. Le cocher ne ſe trouve ni épuiſé, ni en ſueur. Il fait ſigne à ſes chevaux, & la voiture eſt en marche.

Si nous voulons préſentement examiner la réſiſtance du poids & la force de l'agent du côté des eſpaces parcourus, nous trouverons que la main doit faire cent fois plus de chemin que la lame qui ſouléve la voiture. Car la lame 3 éléve une de ſes dents ſur une dent du pignon 2, Le chemin de l'une eſt le même que celui de l'autre. Mais une dent de la roue 2 fait dix fois plus de chemin ou traverſe un eſpace dix fois plus grand qu'une dent du pignon 2. Les dents de la roue dentée ne marchent d'ailleurs qu'étant

emportées par autant de dents du pignon 1 : & s'il y a vingt dents à la circonférence de la roue, le pignon 1 ne les épuisera qu'en y insérant cinq fois ses quatre dents. Pendant que la circonférence fera un tour entier, le pignon en fera cinq. Or engrenner une fois vingt dents, ou engrenner cinq fois quatre dents, c'est faire autant de chemin de part & d'autre. Les espaces parcourus par la circonférence de la roue 2 sont donc égaux à ceux que parcourt le pignon 1. Mais pendant que le pignon 1 fait cinq tours, la manivelle qui est dix fois plus longue traversera un espace dix fois plus grand. La main qui la tourne fera donc dix fois plus de chemin que le pignon 1 & que la circonférence 2. Or la circonférence 2 fait dix fois plus de chemin que le pignon 2 & que la lame 3. La main parcourt donc cent fois plus d'espace que la lame & le fardeau. C'est une nécessité qu'où le fardeau résistera avec cent livres dans l'étendue d'un pouce, la main réitère l'effort d'une livre dans l'étendue de cent pouces. La somme des efforts qu'elle produit égale donc la somme des résistances que le carosse oppose dans un trajèt cent fois moindre. C'est pour cela que la main en

LES MACHINES.

LA SCIENCE USUELLE.

traverſant trois mille pouces fait aiſément équilibre avec la réſiſtance qui en traverſe trente, ſi exerçant fort aiſément une force de trente livres qui la mette en équilibre avec un poids de trois mille, elle ajoûte une livre ou un léger effort de plus à l'action de trente. Elle vient à bout des trois mille, juſqu'à les élever à trente pouces ou deux piés & demi de hauteur. Le poids montera plus haut ſi l'action continue.

On a heureuſement appliqué le rouage à une infinité d'autres beſoins de la vie. On s'en ſert pour faire marcher des meules, des cilindres, & des maillèts. On s'en ſert à moudre les enveloppes du blé pour en tirer la farine ; à ſcier le bois ou la pierre ; à pulvériſer les matières dont on fait la poudre à canon ; à briſer les écorces des chénaux qui ſervent à tanner les cuirs & à les rendre impénétrables à l'eau. On s'en ſert à broyer le plâtre ; à fouler les étoffes ; à pilonner le vieux linge pour en faire la bouillie qui ſe convertit en papier ; à laminer les métaux ; à briſer les cannes à ſucre ; & à bien d'autres uſages. Le principe & les ſuccès des méchaniques ſe retrouvent les mêmes dans toutes ces inventions ; & quoique la ſtructure des ma-

chines ſe diverſifie ſans fin, l'homme n'y montre que mieux la fécondité de ſes vûes, & ce fond inépuiſable de dextérité, qui conſiſte ſur-tout à ménager ſes forces, à vaincre de grands obſtacles par une action foible, & de mettre ſouvent en ſa place le travail des animaux & des élémens. Pendant qu'il vaque à ſes propres affaires ou qu'il prend ſon ſommeil, un cheval infatigable, ou le poids de l'air, ou le ſoufle du vent, ou la chûte d'une eau courante, ou le feu même fait marcher ſa pompe. Il trouve à ſon retour ou ſon réſervoir plein, ou ſon blé moulu, blutté, & prêt à être mis en pâte. Tout le fracas des grandes villes ſe réduit au ſervice des animaux, & des grands inſtrumens qui travaillent ſous ſes ordres & pour lui. LES MACHINES.

Deux ſortes d'hommes ſe mêlent de ces ouvrages, les ingénieurs qui les dirigent, & les ouvriers qui les exécutent. Les ingénieurs ne ſe contentent pas de comparer les rapports des leviers & des eſpaces parcourus. Ils ſavent que tous les corps ſont plus ou moins raboteux, & que dans les frottemens des uns contre les autres il ſe trouve des hauts & des bas, des engrennages, des ſorties & des rentrées, ou des eſpéces de cahos; qu'il en eſt de la ré-

La Science usuelle.

ſiſtance de ces inégalités à l'échappement comme de la réſiſtance des dents d'une ſcie froiſſée contre celles d'un autre ; qu'il en eſt de ces ſecouſſes comme des montées & des deſcentes d'une voiture ſur un mauvais pavé ; que ſi ces montées & deſcentes accumulées dans l'étendue d'une lieue ſe trouvent par un calcul très-vraiſemblable de la valeur de *66* toiſes d'une hauteur perpendiculaire, que les chevaux auroient eu à ſurmonter ; les frottemens ſont donc une ſource perpétuelle de retardemens ou de diminutions de profits dans les méchaniques. Il ſied bien à ces grands maîtres, à un M. Belidor de tout prévoir, de tout évaluer, & d'aſſigner préciſément les rapports, les gains & les pertes. Son architecture hydraulique peut mettre les lecteurs ſur les voies mêmes de l'invention.

Les ouvriers ont un autre mérite ; celui de ſuivre un modéle propoſé, ou d'imiter une machine connue, en prenant pour la maxime fondamentale de leur conduite, de joindre toûjours à la fidélité de l'imitation, un fini recherché avec ſollicitude. Moyen unique de donner aux piéces leur juſte quantité de mouvement, & de prévenir les mécomptes qui doivent naître de la rudeſſe du contact.

Au lieu d'une dissertation sur les machines les plus usitées, & sur les divers instrumens des métiers; je me borne à vous en envoyer les figures avec l'énumération des principales piéces. Il ne sera plus nécessaire de vous faire la comparaison des quatre leviers de plus de trente piés chacun, qui font les quatre aîles d'un moulin, avec le levier d'environ trois piés quelques pouces, qui sont le rayon de la meule mise en équilibre sur son axe; ni de comparer les espaces parcourus de part & d'autre. C'est le même principe par tout. LES MACHINES.

Dans l'exécution de la plûpart de ces figures, j'ai été heureusement aidé de la main de Monsieur Léandre artiste Suédois, grand dessinateur, & envoyé par la Cour de Stokolm pour lever les plans des manufactures & des plus beaux établissemens de France, ce qui lui a été accordé sans jalousie & sans restriction. Il m'a fait part d'une cinquantaine de desseins d'après nature, où vous ne serez pas surpris du choix que j'ai fait des machines les plus communes. Elles sont très-ingénieuses, & il est assez d'usage de ne les regarder que par dehors, souvent même de fort loin.

LA SCIENCE USUELLE.

Les moulins à blé.

Le moulin à eau.

Planche VI. fig. 1.

A Le plan de la roue.

B L'arbre.

CCC Les aubes, planches posées de chan ou sur leur épaisseur, & transversalement à la circonférence de la roue, pour recevoir l'impulsion de l'eau sur leur surface.

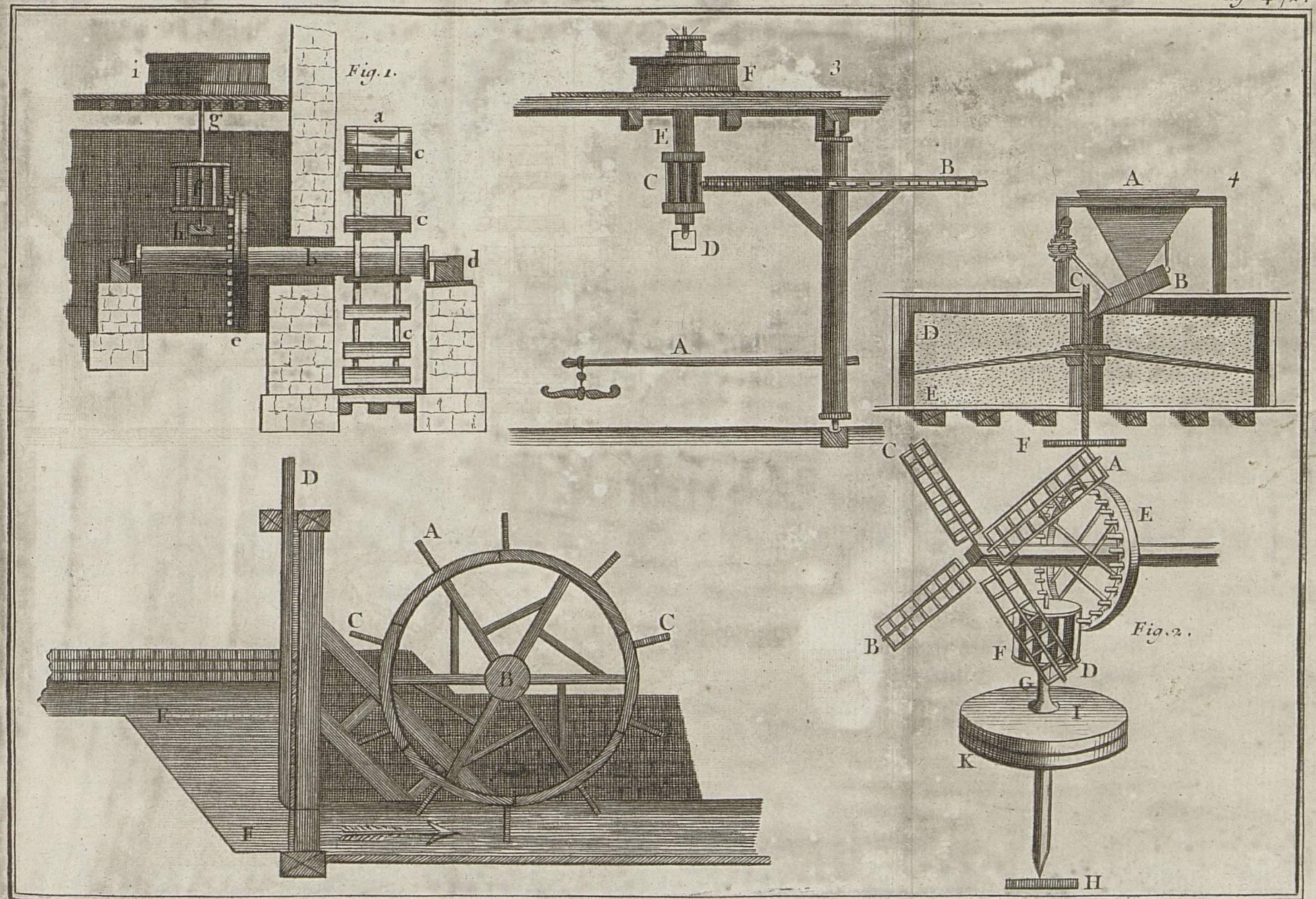
D La vanne, porte de bois qui se hausse pour laisser passer l'eau, & s'abbaisse pour l'arrêter. La vanne se tient au point où on la veut par l'insertion d'une cheville.

E L'eau retenue à une hauteur convenable pour gagner par sa chûte dans le bassin ou canal F une impulsion plus forte contre les aubes inférieures qu'elle y rencontre, & qu'elle entraîne avec le rayon qui fait jouer l'arbre ou l'essieu.

a La même roue vûe de profil avec ses aubes. Elle a environ 16 piés de diamètre en comptant jusqu'à la moitié des aubes.

b L'arbre, long environ de 18 piés, & de 18 pouces de diamètre. cccc Les aubes.

dd Les tourillons qui soutiennent l'ar-



Gravé par J. P. Le Bas.

Les Moulins.

bre : ils ont un pouce & demi de diamètre. LES MACHINES.

e Le rouèt, qui a quatre piés de rayon & 48 chevilles implantées perpendiculairement au plan de sa circonférence, pour engrenner dans les fuseaux de la lanterne.

f La lanterne environ d'un pié & demi de diamètre, composée de deux platteaux, qui la terminent en haut & en bas, & de neuf fuseaux qui forment son contour. Elle est traversée par l'axe de fer g, qui s'appuye de sa pointe sur la piéce de bois h, & soutient la meule supérieure. Cette piéce d'appui se nomme le palier.

i Le tambour où les meules sont enfermées.

Les moulins à eau sont ou à demeure & posés sur le courant des eaux, ou mobiles & placés sur des batteaux. Ceux-ci ont la roue directement opposée au fil de l'eau & au courant le plus vif. Pour faire aller ceux qui sont stables, on retient l'eau & on la laisse tomber sous la vanne dans un canal profond & étroit, afin qu'y étant accélérée dans sa chûte & resserrée, elle porte tout son effort sur les aubes. Quand le courant est foible &

LA SCIENCE USUELLE.

qu'on le peut fortifier par une chûte, on fait tomber l'eau non vers le bas, mais sur les parties supérieures de la roue, qui en ce cas est moins grande, & porte autour d'elle non des aubes, mais des auges ou petits enfoncemens, pour mieux recevoir l'action & le poids de l'eau. Les forces de cette eau augmentent par l'accroissement de sa vitesse, & sa vitesse augmente selon la régle que vous connoissez *.

Le moulin à aubes exécuté à la Fere en Picardie sous la direction de M. Bélidor, peut moudre en vingt-quatre heures cent vingt septiers du poids de soixante-quinze livres.

Fig. 2. Le moulin à vent, sans aucune proportion observée dans les piéces. C'est une première ébauche de l'assemblage qui s'éclaircira. A B C D les aîles. E Le rouèt. F La lanterne. G L'axe. H Le palier. I La meule supérieure ou tournante suspendue en équilibre à l'axe de fer. K La meule gisante ou immobile.

Fig. 3. Le moulin à bras.

A Long levier où l'on applique le moteur. Le moteur peut être ou un seul

* Voyez la chûte des graves & la raison de cet accroissement, Spect. de la Nat. tom. IV. seconde partie Entret. VII.

homme ou plusieurs, ou un cheval, ou un bœuf, &c. Le levier peut être double ou quadruple, & former ce qu'on appelle un travail pour recevoir plusieurs chevaux, & faire aller plusieurs moulins ensemble. B Le rouèt, posé horisontalement avec ses chevilles implantées non sur le plan, mais extérieurement & à la circonférence des jantes. C La lanterne. D Le palier. E L'axe de Fer. F Le tambour où sont les meules. LES MACHINES.

Fig. 4. Coupe de la trémie & du tambour qui enferme les meules.

A La trémie où l'on jette le blé. B L'augèt, petit auge inclinée pour recevoir le blé qui s'échappe de l'orifice inférieur de la trémie, & pour le conduire dans l'ouverture de la meule supérieure. C L'axe de fer, qui étant quarré à la rencontre de l'extrémité de l'augèt, ne sauroit faire une révolution sans heurter de ses quatre coins contre l'augèt qui recule au passage de chaque angle & retombe quatre fois sur autant de surfaces plattes qui sont entre les coins de la barre. Ces petites secousses déterminent le blé de l'augèt à se glisser entre les meules, & successivement celui du bas de la trémie à s'écouler n'étant plus soutenu. D La meule tournante. E La meule gisante.

La Science usuelle.

F Le palier. La lanterne, l'axe de fer, & la meule supérieure tiennent ensemble, & marchent de compagnie : l'axe traverse la meule inférieure & y joue librement. Il y a une légère distance entre les deux meules. Elles ne se touchent point, & pour rendre la révolution de la supérieure plus libre par la diminution des frottemens, la barre de fer se termine en pointe, & ne touche que par un pivot le palier qui la soutient.

L'action des meules.

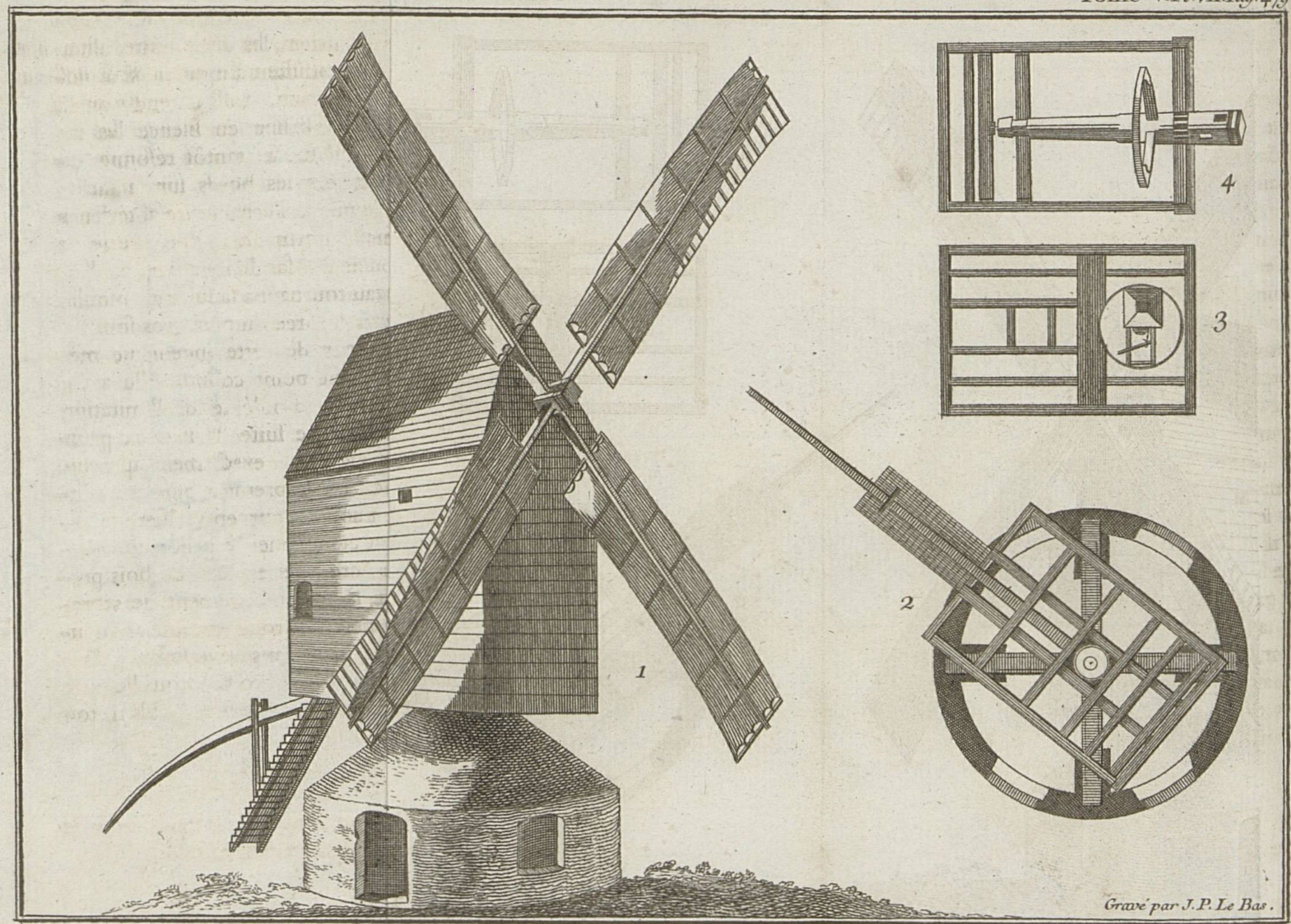
Les meuniers sont maîtres de rapprocher plus ou moins les deux meules, selon qu'ils veulent moudre gros ou fin. On a représenté ici dans la figure 4 la distance de la meule supérieure D, d'avec la meule dormante E, non selon l'exacte proportion, mais de façon à faire sentir la figure des surfaces intérieures de ces meules. La gisante E forme un cône, dont le relief depuis les bords jusqu'à la pointe est de neuf lignes perpendiculaires. La tournante D en forme un autre en creux, dont l'enfoncement est d'un pouce. Les deux meules se regardent de si près vers leurs bords qu'il ne s'y trouve de distance que ce qu'il en faut pour ne se point toucher : il suit des mesures que nous venons de donner au relief de la meule inférieure, & à l'enfoncement de

la tournante que la diſtance de l'une à l'autre va peu-à-peu en augmentant & ſe trouve de trois lignes avec quelques points de plus vers le centre. A ces meſures ſi délicatement priſes, ajoûtons celles qu'on donne au palier, pour faire ſentir par celles-ci l'uſage des précédentes. Le palier eſt une piéce de bois d'un demi pié de largeur & de cinq pouces d'épaiſſeur, ſur neuf piés de longueur entre ſes deux appuis. La meule étant du poids de quatre mille livres ou un peu plus, la lanterne & l'axe de fer de plus de deux cens, c'eſt une néceſſité que le palier fléchiſſe dans ſa longueur ſous un pareil fardeau, & faſſe l'arc concave: l'inventeur s'y étoit attendu. C'eſt en effet de ces meſures que provient ce qu'il y a de fin & d'heureux dans ſon invention. Le blé que la meule tournante élance du centre vers le milieu du cône où elle le briſe, & la farine qu'elle chaſſe enſuite vers les bords, s'accelèrent en roulant ſur un plan incliné, & acquièrent une vertu centrifuge qui tend de plus en plus à éviter la ligne circulaire pour s'échapper ſur une ligne droite qui eſt tangente au cercle. Le blé qui afflue par un eſpace où il y a du jeu, exerce plus librement ſon action que celui qui entre

LES MACHINES.

La Science usuelle.

dans un eſpace plus étroit. Il en eſt de même de la farine qui roule encore en liberté à l'égard de celle qui ſe trouve plus à l'étroit vers les bords. C'eſt donc une néceſſité que le blé qui afflue s'accumule ſur celui qui ſe briſe vers le milieu du rayon, & que la farine groſſiérement concaſſée s'accumule ſur celle qui ſe pulvériſe vers les bords. La meule aide à ces amas en amenant toûjours une partie vers l'autre, & trouvant conſéquemment une plus forte réſiſtance elle s'y apuie : mais allant toûjours il faut qu'elle monte quelque peu pour gliſſer pardeſſus. Ces amas deviennent comme des coins qui la forcent à ſe hauſſer. Le palier pour lequel cette tendance à monter devient un ſoulagement, ſe reléve par ſon élaſticité naturelle : il revient à la ligne droite, & peut-être paſſe-t-il de l'arc concave au convéxe. Il aide l'axe & la meule à monter quelque peu pour obéir ſans interruption au mouvement circulaire qui les entraîne. Tout le poids de la meule porte alors, non ſur le palier, mais tour-à-tour ſur le blé & ſur la farine. Le blé ſe briſe, & la farine s'attenue. La meule retombe donc & le palier fléchit de nouveau vers le bas. La meule exerce ainſi trois mouvemens, l'un continuel qui



Le Moulin vêtu.

consiste à tourner, les deux autres alternatifs, qui consistent à monter & à descendre tour-à-tour. Aussi entend-t-on la meule tantôt briser en silence les tas épaissis qu'elle foule, tantôt résonner en retombant vers les bords sur la farine qui s'échappe par l'échancrure antérieure de la meule dormante, d'où elle se va rendre ou dans le sac du meunier, ou dans un blutteau tournant à la suite du moulin pour y être séparée du plus gros son. LES MACHINES.

L'inventeur de cette ingénieuse méchanique n'est point connu. Elle a été conservée par la fidélité de l'imitation dans une longue suite de siécles, peut-être sans avoir été exactement aperçue. M. Belidor est le premier qui en ait instruit le public. Pour en vérifier la réalité, il fit étançonner le palier du moulin de la Fere. Cette piéce de bois perdant par là son mouvement de vibration, la meule se trouva réduite au mouvement circulaire sans élévation ni chûte: & la farine vint si grossière qu'elle étoit encore en masse avec le son. Le blé n'étoit qu'écartelé.

PLANCHE VII.

Fig. 1. Le moulin à vent avec ses aîles vétues. Dessiné par M. Leandre.

LA SCIENCE USUELLE.

Fig. 2. Plan du fondement, & du premier étage, avec la montée & la queue du moulin.

Fig. 3. Plan du ſecond étage, qui porte les meules & la trémie.

Fig. 4. Plan du troiſième étage où poſe l'axe des aîles avec le rouèt.

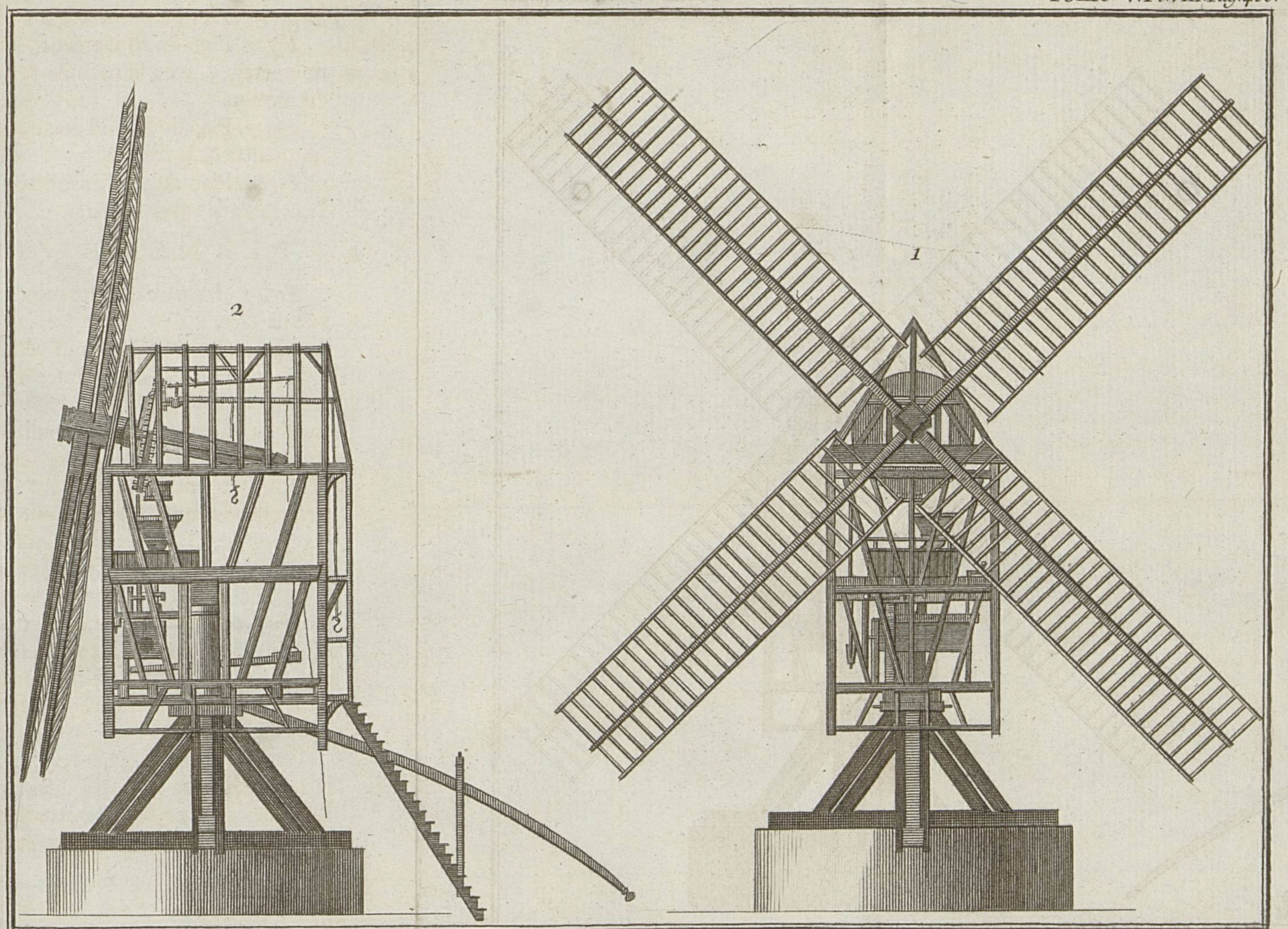
PLANCHE VIII.

Fig. 1. La carcaſſe du moulin à vent vûe de face.

Fig. 2. Le moulin à vent vû de profil.

Dans l'une & dans l'autre figure on diſtingue les trois étages. Sous le premier eſt l'attache ou cette puiſſante piéce de bois qui à l'aide des ſelles, des liens, & apuis obliques qui la maintiennent de bout, porte tout le corps du moulin. Il tourne à volonté autour d'elle pour préſenter les aîles au vent ſelon que le cours en vient d'un côté ou d'un autre. La queue du moulin avec ſon échelle, étant pouſſée par un ſeul homme ou tirée à l'aide d'un tourniquèt, ſuffit pour mettre l'arbre des aîles dans la direction du vent.

Dans le premier étage vers le tiers de la charpente du côté des aîles, on voit l'attache ou l'aiguille qui porte tout, continuée juſqu'au ſecond. Entre cette piéce de



Gravé par J.P. Le Bas.

Le Moulin à vent vû de face et de profil.

de ſupport & le devant eſt la huche poſée ſous les meules pour recevoir la farine. LES MACHINES.

Dans le ſecond eſt le coffre aux meules, la trémie, & la lanterne au bas du rouèt.

Dans le troiſième eſt l'arbre des aîles, le rouèt, le cerceau qui embraſſe le rouèt pour le lâcher ou pour l'arrêter, & un engin à tirer le blé, qui reçoit ſon mouvement du rouèt.

La beauté de cette machine conſiſte, 1°. dans le parfait équilibre de la maſſe du moulin qui ſe ſoutient & joue en l'air ſur un ſimple pivot. 2°. Dans la diſpoſition des aîles pour recevoir le vent. 3°. Dans le rapport de la force mouvante avec la réſiſtance des meules & des frottemens. La beauté de l'invention.

Pour faire aller la charpente dans un parfait équilibre autour de ſon pivot, on n'a pas placé l'attache au milieu. L'énorme levier des aîles & le poids des meules auroient tout entraîné par devant. Mais l'aiguille de ſupport eſt bien plus en avant qu'en arrière, afin que l'arrière faſſe ainſi le contrepoids. Le détail des piéces de la charpente eſt très-bien traité dans la Charpenterie de Jouſſe, revûe par M. de la Hire. L'équilibre de la charpente.

LA SCIENCE USUELLE.

La liberté du vol des aîles dépend de l'inclinaiſon de l'axe à l'horiſon, & de l'inclinaiſon de la ſurface des aîles à leur axe.

La diſpoſition des aîles.

La plupart des vents au lieu de rouler ſur une ligne parallele à l'horiſon, font un angle avec l'horiſon. Lorſque le vent eſt un peu vif, ſi vous préſentez la main ouverte au vent en la tenant d'aplomb ou poſée perpendiculairement, l'impreſſion du vent n'eſt pas à beaucoup près auſſi forte qu'elle peut être. Mais ſi en continuant à la tenir bien ouverte, vous en inclinez le dehors en arrière, vous y éprouverez une impulſion plus forte, parce qu'alors le dedans de la main eſt exactement oppoſé à la direction du vent. Telle eſt la raiſon fort ſimple de la poſition des aîles, *Planche VIII. figure* 2. L'axe étant incliné ſur le plancher du troiſième étage, ſe trouve dans la direction du vent, & oppoſe la ſurface des aîles à cette direction.

Mais il ne ſuffit pas que l'axe qui porte les aîles ſoit incliné à l'horiſon : il faut encore que la ſurface des aîles, au lieu de faire un angle droit avec l'axe, s'en éloigne de dix-huit degrés d'une part, & forme de l'autre un angle

de soixante & douze degrés avec l'axe. Les ouvriers ne suivent pas une parfaite uniformité dans ces mesures : mais laissant à part les profits ou les desavantages du plus ou du moins, cherchons en peu de mots la raison de cette obliquité. LES MACHINES.

Si le vent portoit directement son soufle sur des aîles dont la surface fût platte & opposée par angles droits à sa direction, il ne pourroit en aucune sorte faire tourner les aîles : parce que son action poussant une aîle, seroit détruite par une action semblable portée sur l'aîle opposée. Même inconvénient de la part des deux portions de la même aîle qui feront face au vent le long de chaque bras. Le vent pousse également à gauche & à droite. Ce qu'il gagneroit en faisant plier l'aîle vers la gauche, il le perdroit en la faisant autant plier sur la droite : ce qu'il pourroit obtenir en trouvant une résistance uniforme dans toute l'étendue des quatre aîles, ce seroit d'emporter le moulin en arrière.

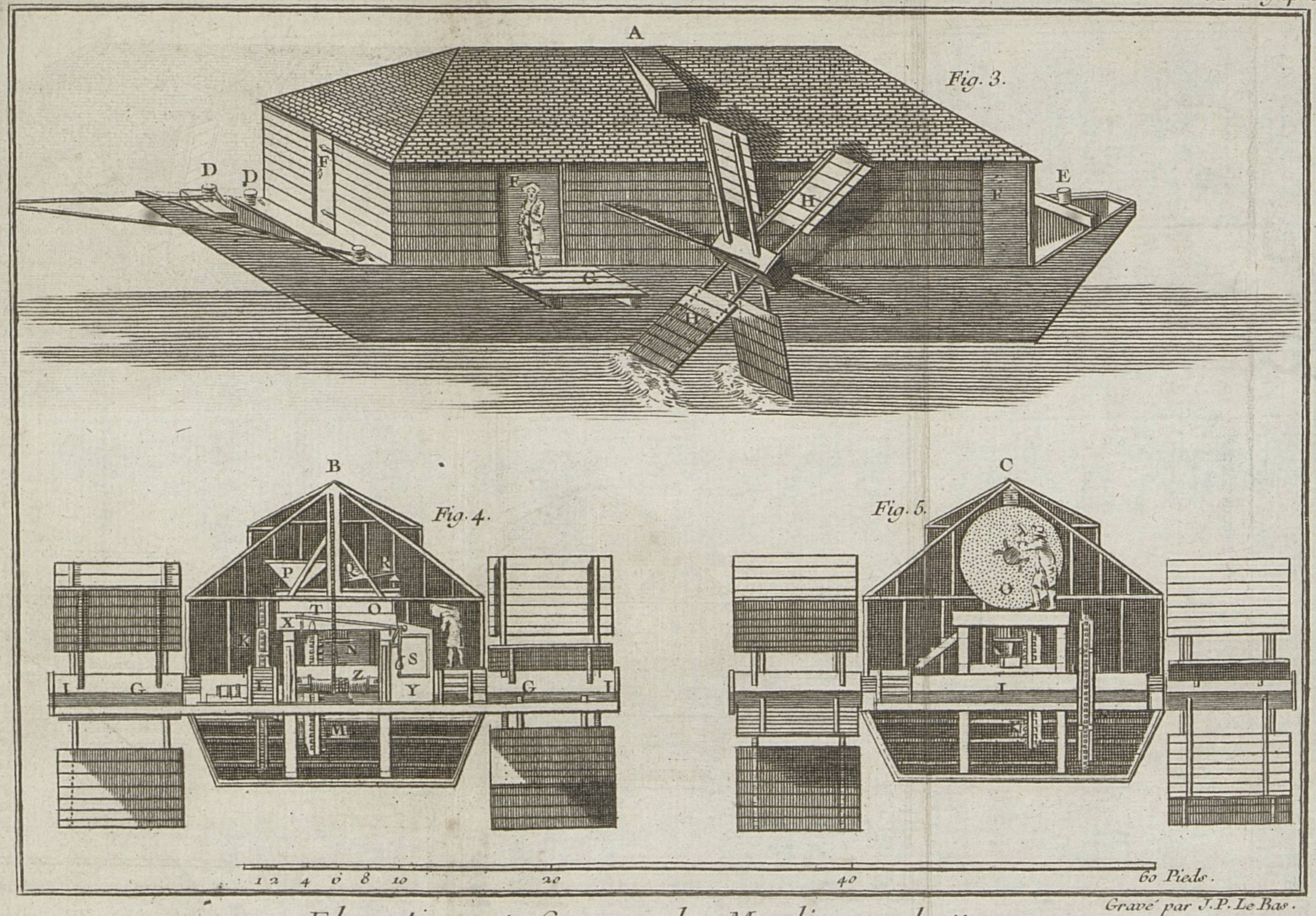
Inclinons ces aîles de quelques degrés. Mais que cette inclinaison que je suppose sur une aîle de dix-huit degrés en un sens & de soixante-douze de l'autre à l'égard de l'axe, soit continuée la même

LA SCIENCE USUELLE.

ſur l'aîle oppoſée : & que de part & d'autre elle regarde la terre : alors le vent venant à ſe gliſſer ſur une aîle, la pouſſera & la diſpoſera à monter. Mais autant en fait-il ſur l'aîle oppoſée : or l'une des deux ne peut pas monter, pendant que l'aîle oppoſée veut monter auſſi. Une action détruit l'autre : & rien ne marche.

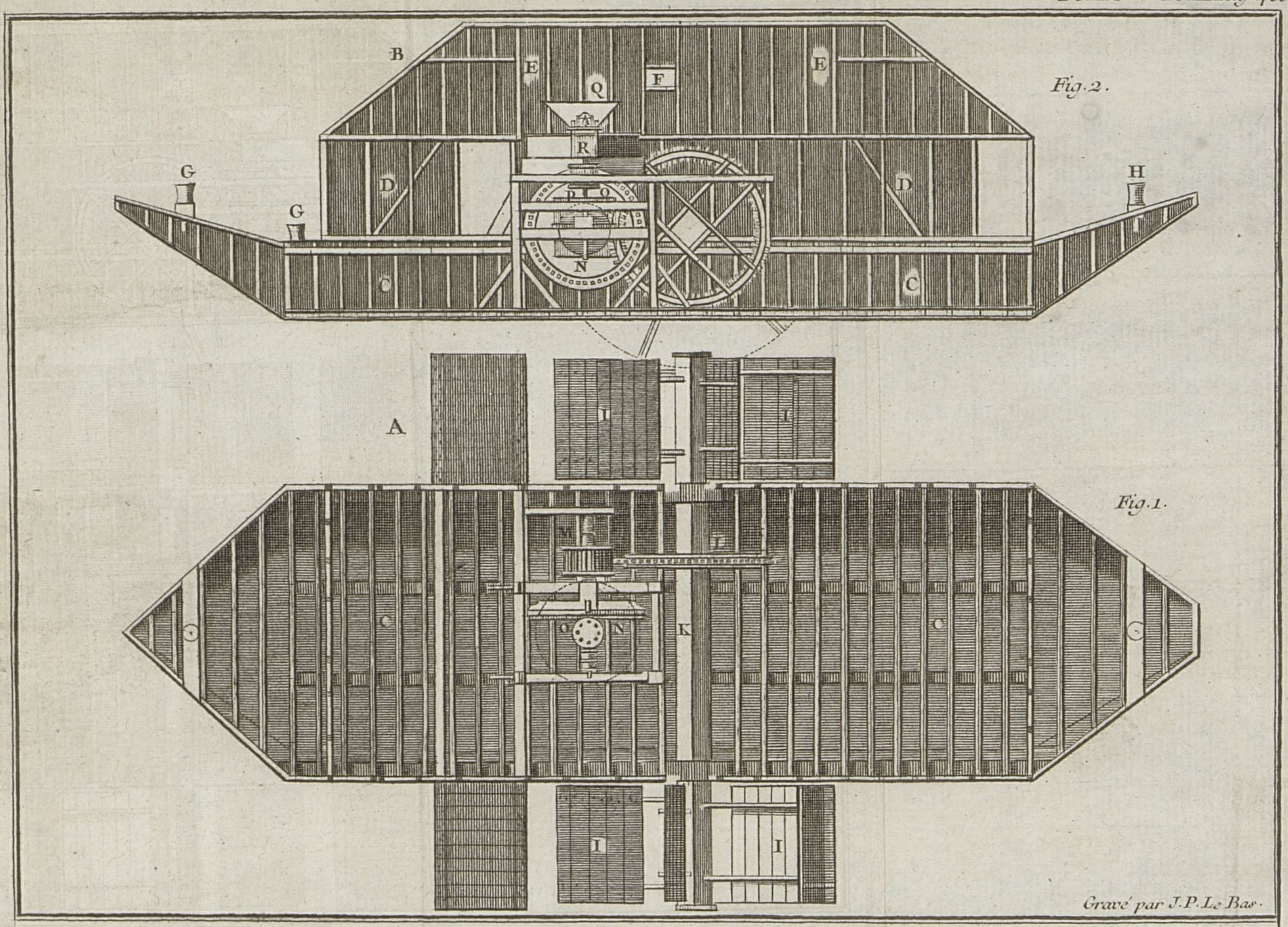
Mais ſi des deux aîles oppoſées & paralleles à l'horiſon, l'une détourne ſa ſurface de quelques degrés de l'angle droit, en regardant la terre, & l'autre en regardant le ciel, le vent en heurtant contre la ſurface qui s'incline vers la terre, la fera monter : & ſe gliſſant de même contre la ſurface de l'aîle oppoſée qu'il trouve inclinée en ſens contraire, il la diſpoſera à deſcendre. Une action aide l'autre. Si deux leviers commencent à ébranler la meule, quatre diſpoſés avec les mêmes précautions, produiront un effèt double.

Tel eſt l'artifice fort ſimple du jeu des meules, de l'équilibre de la charpente, & du vol des aîles. Quant à la juſte quantité des forces & des réſiſtances, ſoit dans les moulins à eau, ſoit dans les moulins à vent, c'eſt une matière conteſtée entre les Ingénieurs ; mais



Gravé par J. P. Le Bas.

Elevation et Coupes du Moulin sur batteau.



Plan et Coupe d'un Moulin sur batteau.

nous n'avons là-dessus rien de plus savant que ce qu'en ont dit messieurs Mariotte & Belidor. LES MACHINES.

PLANCHES IX & X.

Le moulin sur bateau, dessiné par M. Leandre, d'après les moulins de Paris.

Fig. 1. A. Plan d'un moulin à eau.

C. Le fond du bateau.

I. Les volèts.

K. Grand arbre tournant.

L. Le hérisson.

M. La grosse lanterne attachée au petit arbre aussi bien que le rouèt.

N. Le Rouèt.

O. La petite lanterne qui conduit la meule.

Fig. 2. B. Coupe sur la longueur d'un moulin à eau.

C. Bord du fond du bateau.

D. La guette.

E. Comble.

F. Fenêtre bâtarde.

G. Bite ou bouletant, ou piéces d'attache.

H. Bouletant.

N. Fer à moulin ou espéce de pivot qui soutient la meule.

LA SCIENCE USUELLE.

O. Le rouèt cachant la grande lanterne.

P. Petite lanterne.

Q. Trémie.

R. Sonnette.

Fig. 3. A. Élévation d'un moulin sur bateau.

D. Les bouletans.

E. La bite.

F. Porte.

G. Pont.

H. Les volèts.

Fig. 4. B. Coupe ſur la largeur.

G. Pont.

I. Grand arbre.

K. Le hériſſon.

L. Grande lanterne.

M. Le rouèt.

N. Petite lanterne.

O. Le cofre où on renferme les meules.

P. La trémie.

Q. La corde de la ſonnette.

R. La ſonnette.

S. Le baille blé.

T. Le frayon.

X. Couronnement du béfroy.

Y. La huche.

Z. Cable á lever la meule garni de ſa poulie & de ſon treuil.

Fig. 5. C. Autre coupe ſur la largeur. LES MACHINES.

I. Le grand arbre.

K. Le rouèt.

M. Le hériſſon.

N. La petite lanterne.

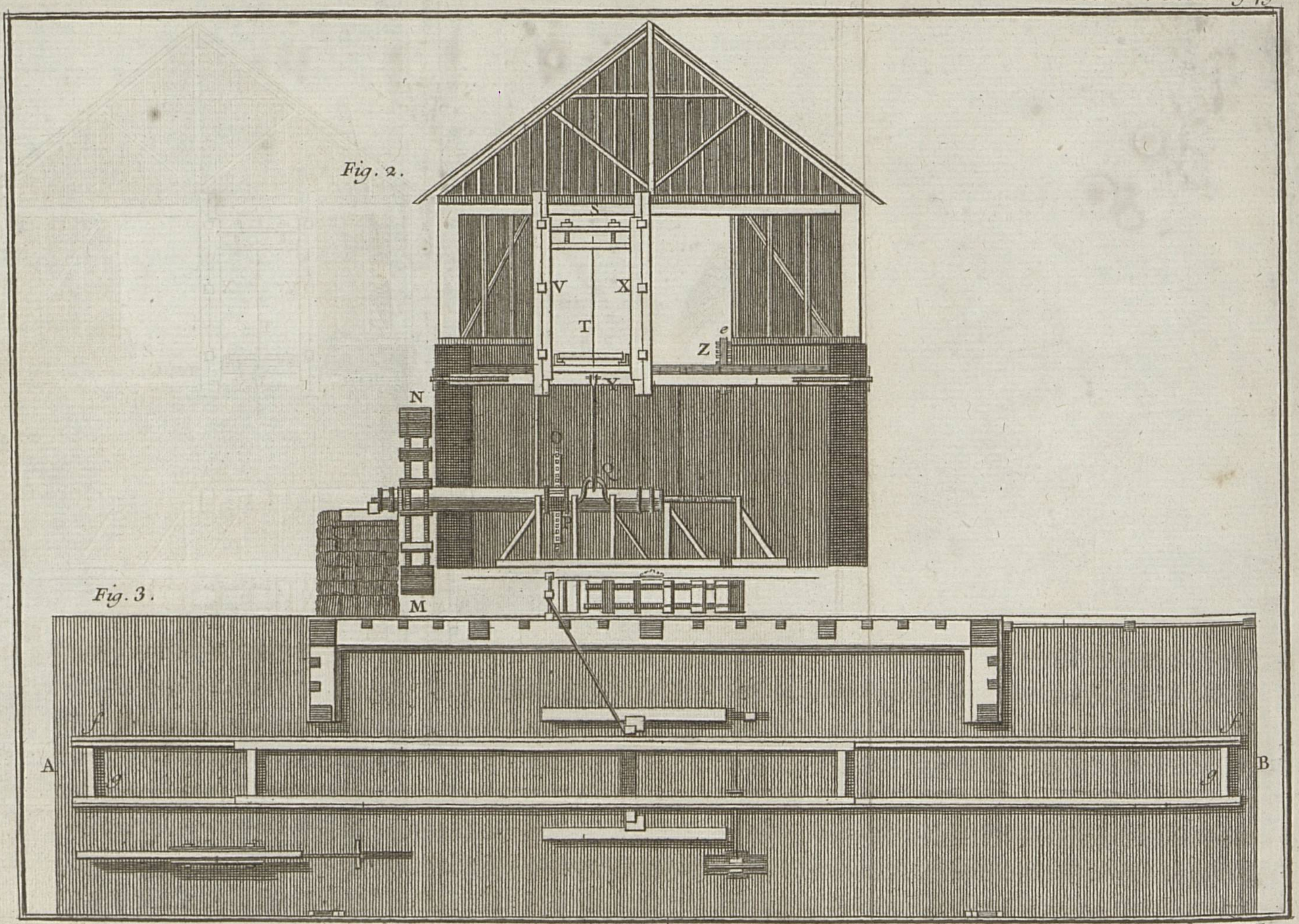
O. Manière de rabiller ou de rebattre la meule.

Toutes les piéces qui ſont la méchanique d'un moulin ſe retrouvent encore dans l'élévation & dans les coupes du moulin ſur bateau, vû de différens ſens. Ces piéces ſe peuvent à préſent reconnoître ſans être étiquetées. On obſervera ſeulement qu'il y a ici une roue & un pignon de plus. La roue eſt emportée par l'arbre que font marcher les volèts entraînés par le courant. Cette roue engrenne dans un grand pignon qui fait aller le rouèt ſur la lanterne deſtinée à faire marcher la meule.

On voit dans la coupe qui préſente l'arrière du bateau, la meule ſupérieure levée pour être piquée. Ce travail y eſt néceſſaire de tems en tems pour la rendre un peu raboteuſe dans toute ſa ſurface. En s'uſant elle devient unie, & ne peut plus qu'écacher ou applatir le blé. Au lieu qu'acquérant autant de pinces ou de dents qu'elle acquiert de petites pointes ou d'inégalités, elle devient comme

une grande lime qui disséque & pulvérise tout ce qu'elle rencontre. Mais comme en rebattant la meule on en diminue l'épaisseur & le poids ; pour lui redonner le poids propre à écraser, & pour la remettre dans sa proportion avec la puissance mouvante, quand on la sent trop diminuée, on la charge d'un tourteau de plâtre.

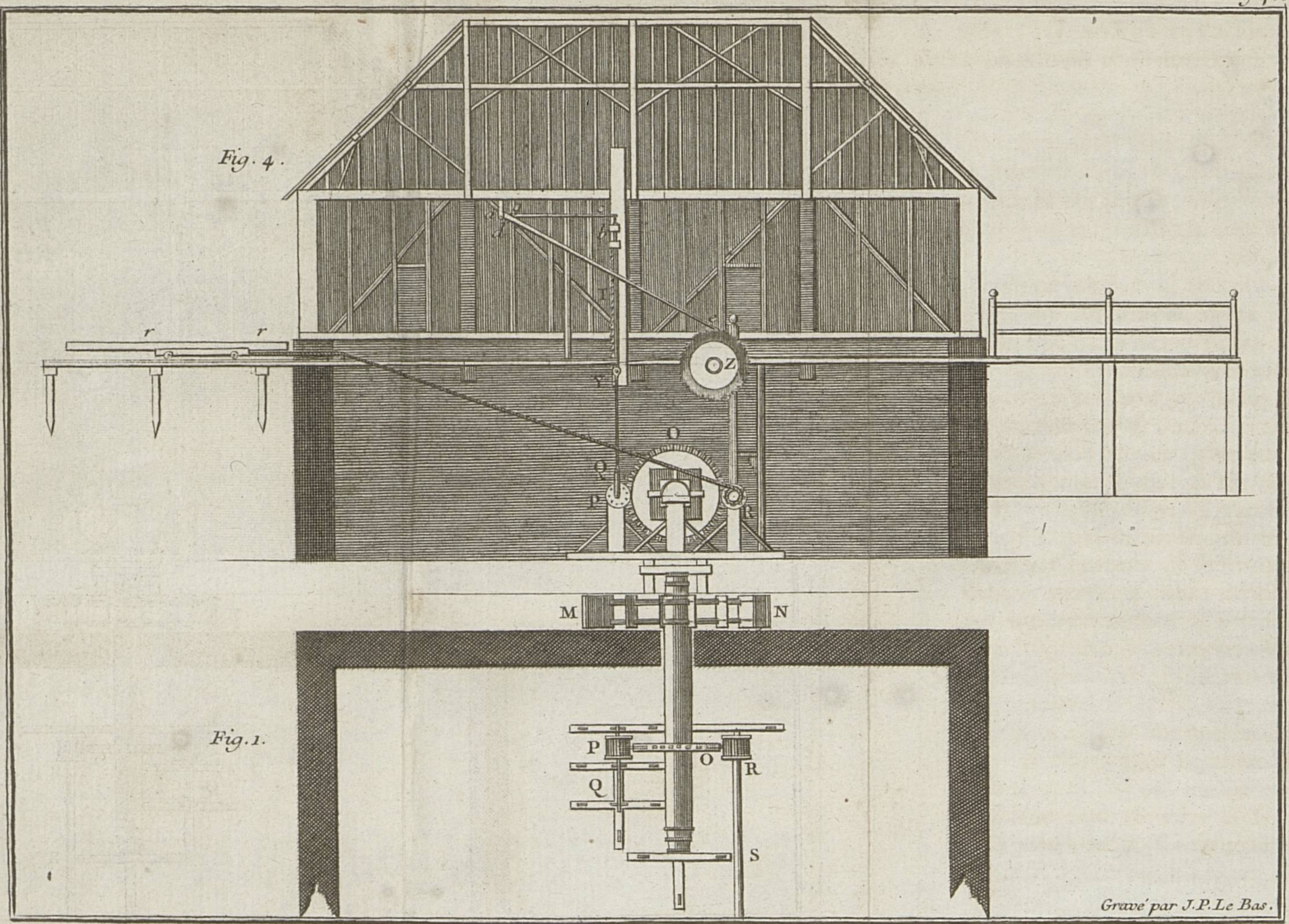
La sonnette qu'on voit à côté de la trémie dans la coupe de la longueur du bateau, est tenue en l'air sans pouvoir sonner, & demeure assujettie dans cette situation par une cordelette qui pend du bord de la trémie jusqu'au fond, où elle est abaissée & retenue par le poids du blé, tant qu'il en reste une modique quantité. Quand il est près de finir, la cordelette qui n'est plus arrêtée s'échappe, & remèt la cloche dans sa situation naturelle, où elle est agitée par les secousses de l'augèt de manière à résonner continuellement. Le meûnier averti se tient prêt pour recharger la trémie. S'il n'étoit attentif au signal, bientôt la meule supérieure, n'ayant plus de matière pour s'exercer, fouleroit le pallier au point de traîner jusques sur les bords de la meule dormante, & en feroit voler des étincelles qui se multipliant



Gravé par J.P. Le Bas.

Plan et Coupe du Moulin à sier.

B



Moulin à sier.

promtement mettroient le moulin & la charpente en feu.

LES MACHINES.

PLANCHES XI. & XII.

Le moulin à ſier, deſſiné par M. Leandre à la Fere, & juſtifié ſur les figures de M. Belidor.

Fig. 1. Plan de la cave du moulin.

MN. La roue pouſſée par une chute d'eau. Elle a cinq piés un quart de rayon, & ſon arbre ſeize pouces.

O. Le rouèt tournant ſur un même arbre avec la roue, & engrennant ſes dents d'une part dans les fuſeaux de la lanterne P, & de l'autre dans ceux de la lanterne R. Le rouèt a deux piés & demi de rayon, & trente-deux dents.

P. Lanterne qui en tournant fait monter & deſcendre une manivelle coudée laquelle tient à la lame de fer, qui fait pareillement monter & deſcendre la ſie.

Q. La manivelle vûe d'aplomb. Le coude en devient ſenſible dans la figure 2.

R. Autre lanterne qui en tournant avec ſon eſſieu ou rouleau S, enroule une corde qui amène vers la ſie le chariot où eſt la piéce de bois qu'il faut ſier. Quand ce bois eſt arrivé à bout touchant, la corde ne ſert plus : & il y a

La Science usuelle.

pour lors un autre modérateur qui régle les mouvemens de la piéce à mesure qu'elle est siée. Les deux lanternes ont chacune huit pouces de rayon, & huit fuseaux de deux pouces neuf lignes de diamètre.

Fig. 2. Profil de la largeur du moulin.

MN. La roue.

O. Le rouèt.

P. La lanterne qui fait aller la sie T.

QY. La chasse, lame de fer qui tient en bas par un œillèt à la manivelle, & en haut en Y par un boulon à l'entretoise inférieure de la sie. La manivelle qui est ici marquée Q ne tient pas à l'arbre, mais à la lanterne P. La lanterne montant & descendant fait faire un demi tour à la manivelle vers le haut, puis un autre vers le bas. Cette manivelle joue dans l'œillèt de la lame de fer & la fait non seulement monter & descendre, mais aller & venir d'un côté, puis de l'autre comme elle fait elle-même.

T. La sie.

VX. Le chassis qui porte la sie, & qui glisse en montant & descendant dans des coulisses.

Z. Roue qui régle les mouvemens du chariot. Ce qui ne se peut entendre qu'à l'aide des figures suivantes.

Fig. 3. Plan du moulin vû au rès de chaussée. LES MACHINES.

AB. Le plancher.

ff gg. Deux coulisses dans lesquelles entrent les brancarts du chariot qui porte la piéce à sier, afin que cette piéce non seulement avance comme le chariot, mais ne puisse vaciller ou s'écarter tant soit peu ni à droite ni à gauche : d'où il arrive que les traits de la sie travaillent toûjours sur une même ligne.

Fig. 4. O. Le rouët.

R. La lanterne qui fait filer sur son rouleau la corde attachée au chariot.

rr. Le chariot portant la piéce de bois qu'il faut sier.

P. La lanterne qui fait aller la manivelle & la lame attachée à la sie.

QY. La lame de fer de huit piés de long, qui se nomme la chasse.

T. La sie plus large en haut qu'en bas.

cb. Verge de fer de vingt-deux pouces, tenant d'une part par un boulon à l'entretoise supérieure de la sie, & d'autre part à un levier mouvant qui monte & descend comme elle.

ac. Le levier mouvant, uni en équerre avec le bras g.

g. Bras ou piéce de bois, allant &

La Science usuelle.

venant ſur un goujon, ſix pouces au-deſſus de ſon union avec le levier a c.

d e. Hampe ou manche de bois de onze piés ſix pouces, qui porte à ſon extrémité e un fer, épatté en pié de biche, pour entrer dans les dents de la crémaillère.

Z. La crémaillère, roue de trois piés quatre pouces de diamètre, y compris le cercle denté, & portant 384 crans ou dents crochues, comme ſont celles des crémaillères; chacune de quatre lignes de largeur, & de deux lignes & demie de longueur.

L'axe de cette roue fait tourner deux petites lanternes de dix pouces de diamètre, & dont les fuſeaux au nombre de huit, chacun de ſeize lignes de diamètre, engrennent dans les dents qui bordent le deſſous des brancars du chariot. Si la crémaillère avance, il faut que le chariot avance & la piéce de bois pareillement. Si la roue Z s'arrête, la piéce de bois ceſſe d'avancer.

Avant d'expliquer le jeu de toutes ces piéces, remarquons qu'aujourd'hui il eſt d'uſage au lieu du bras mouvant g d'employer un eſſieu de ſix pouces de rayon tournant ſur deux tourillons. A cet eſſieu

tient invariablement le levier a c, en-
sorte que si le levier hausse ou baisse,
l'essieu roule pareillement. La hampe e d
tient au bas de cet essieu par une char-
nière : si donc l'essieu tourne en montant
avec son levier a c, il amène la charnière
d vers e : la hampe doit s'allonger en ce
moment, & pousser une dent de la cré-
maillère Z. Si le bras ou l'essieu repoussé
par la chute du levier c ramène en bas
la charnière, la hampe d e fait un coude
avec cette charnière & se racourcit. Le
pié de biche e, doit donc retomber en
deça d'une autre dent de la crémaillère.
Un cliquèt permet à la roue Z de tourner
dans un sens, mais en accroche ou en
saisit les crans de manière à l'empêcher
de tourner dans un autre. On peut pré-
sentement comprendre la communica-
tion du mouvement & l'effèt.

LES MACHINES.

Après que la corde en s'enroulant sur
l'axe de la lanterne R a amené le chariot
& la piéce de bois jusqu'auprès de la sie,
on livre au rouèt la lanterne P, qui fait
monter & descendre sa manivelle, & la
chasse Q Y. Cette lame ne peut monter
sans faire monter la sie. La sie en mon-
tant avec l'autre lame b, hausse le levier
a c, qui attire conséquemment du même

La Science usuelle.

côté la charnière d. C'eſt donc une néceſſité que la hampe d e s'allonge vers e, & pouſſe plus loin un cran de la crémaillère Z. Cette crémaillère en tournant avec ſon axe fait tourner ſes lanternes, qui engrennant leurs fuſeaux dans les dents des brancars du chariot en emportent quelques-unes & font un peu avancer la piéce de bois. Le moment dont nous parlons eſt celui où la ſie monte ; & comme elle eſt plus large en haut qu'en bas, elle laiſſe en ce moment un eſpace vuide entre elle & la partie du bois où elle vient de mordre. Le bois avance ſans obſtacle & reçoit un nouveau trait dans la chute de la ſie qui ne travaille ici qu'en deſcendant, comme dans les mains des ſieurs de long. La ſie doit deſcendre, parce que la manivelle qui l'a hauſſée baiſſe à l'inſtant, & ramène avec elle la chaſſe, la ſie, la verge de fer b, & le levier a c. La roue Z eſt alors ſans mouvement, & n'en communique point au chariot. C'eſt dans ce repos de la piéce de bois que ſe fait le trait de la ſie, & comme elle eſt plus large en haut qu'en bas, elle eſt inclinée ſur la longueur du bois, ce qui eſt encore une imitation très-ingénieuſe

de l'action des sieurs de planches, qui ramènent la sie non à la perpendiculaire, mais obliquement, parce que les fibres du bois se coupent avec peine quand la tranche est transversale, au lieu qu'elles se prêtent quand la tranche est oblique : & de même que les bras des sieurs s'avancent & se retirent à propos pour donner à la sie l'inclinaison convenable sur les fibres du bois; ainsi la verge de fer supérieure & la chasse se prêtent au jeu du levier & de la manivelle, de façon à former avec la sie les angles & les infléxions nécessaires pour la faire aller & venir dans ses coulisses. Le même jeu recommence. Les brancarts toûjours entraînés dans leurs rainûres ff gg, par les lanternes de la roue Z continuent à amener la piéce de bois sous la sie, jusqu'à ce qu'une bande de fer attachée à l'extrémité de la piéce de bois rencontre une détente qui retire la cheville qu'on avoit appliquée à la vanne pour la tenir haute & pour donner cours à l'eau. La vanne tombe, la roue s'arrête, & toute la machine est sans mouvement.

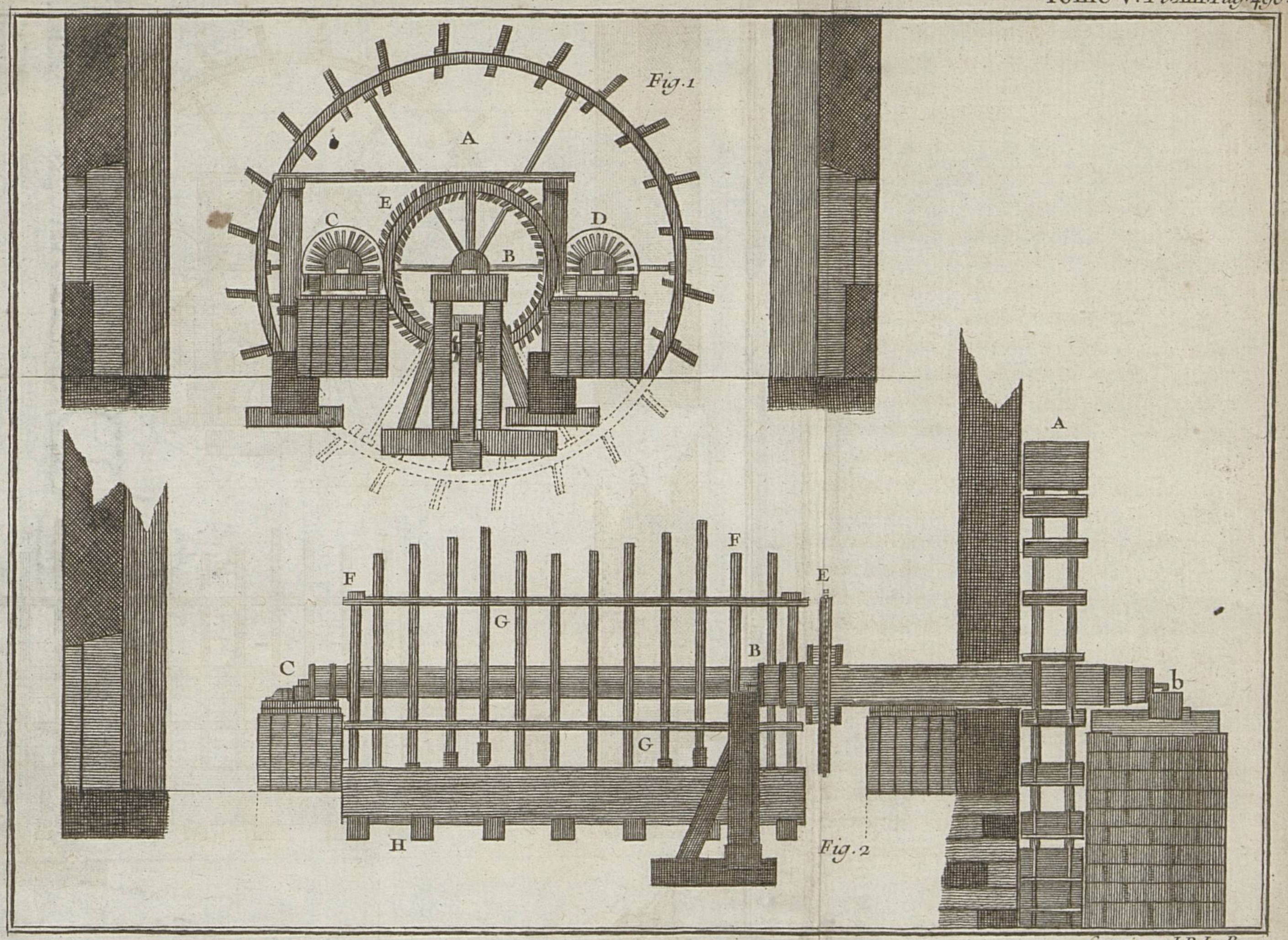
En une heure de tems le moulin à sier peut partager en deux piéces une solive

LA SCIENCE USUELLE. raisonnablement épaisse, que deux forts scieurs auroient de la peine à expédier en quatre & cinq fois plus de tems.

PLANCHES XIII. & XIV.

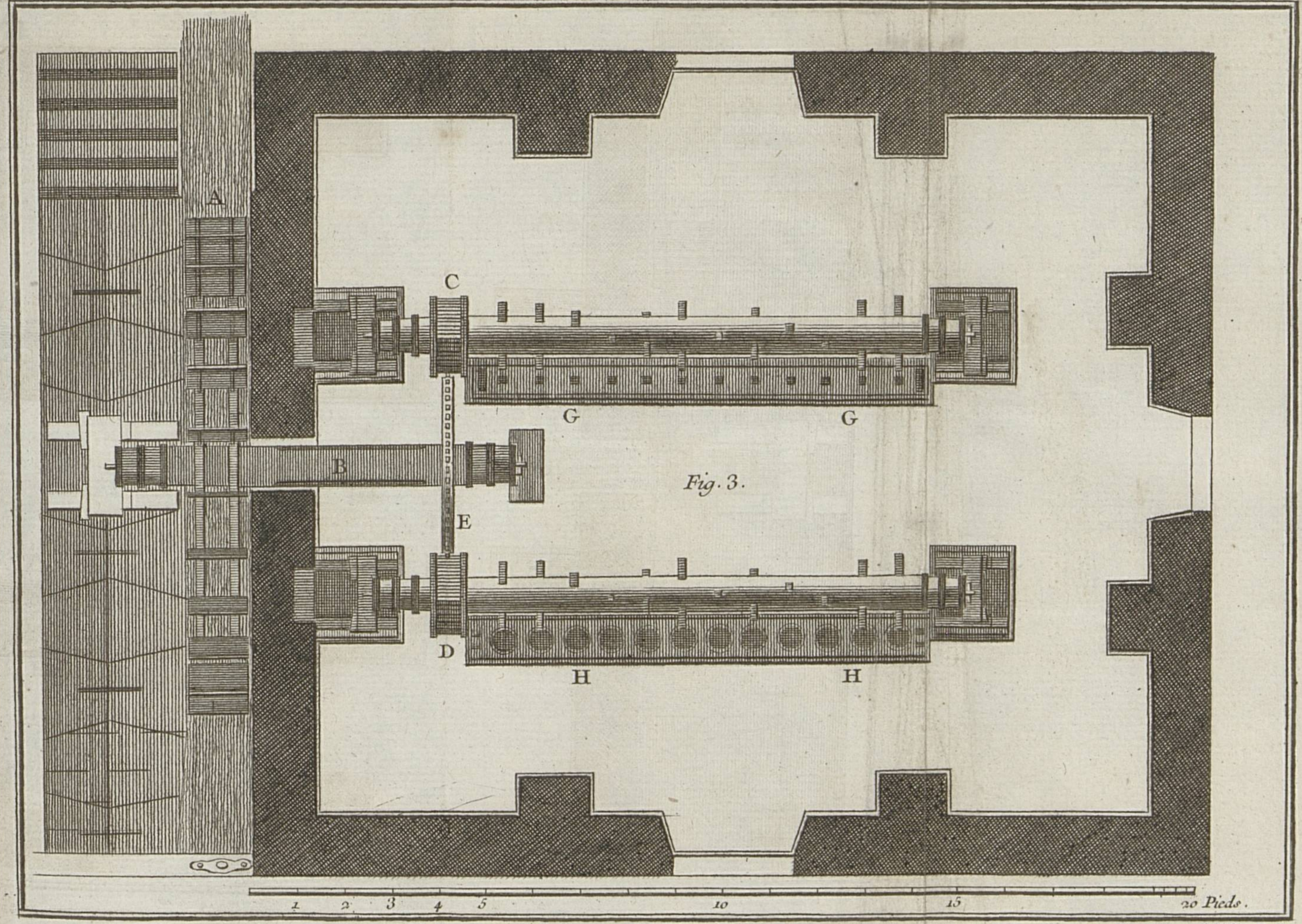
Le moulin à poudre, dessiné par M. Leandre.

La poudre à canon est composée de salpètre, de souffre, & de charbon. Le charbon doit être de bois de bourdaine, qu'on trouve communément dans les taillis. C'est un bois foible & qui meurt après avoir pris deux ou trois pouces d'épaisseur. Le soufre doit être épuré de tout ce qui lui est étranger. Le salpètre est le sel qu'on tire par différentes cuites ou lessives de plusieurs sortes de pierres brisées & des plâtras ou décombres provenues de tous les vieux bâtimens, surtout des caves, & généralement des terres qui ont séjourné dans les bergeries, écuries, colombiers, & autres places où se rassemblent soit par un cours réglé, soit par transpiration, les égoûts des fumiers, les écoulemens des manufactures, les urines, & tous les sels provenus des animaux. Ces trois matières pulvérisées à part sont ensuite incorporées en une



Gravé par J. P. Le Bas.

Elevation d'un Moulin à poudre.



Gravé par J.P. Le Bas.

Plan du Moulin à poudre.

masse d'un poids déterminée dont le salpètre fait les trois quarts, le soufre un demi quart, & le charbon l'autre demi quart. Le soufre sert à allumer le tout. Le charbon en empêche la prompte extinction. Le salpètre en fait la force par l'extrême dilatation qu'il reçoit du feu, & par la dureté des parties qu'il darde. Ce qu'il nous est possible d'entrevoir dans l'action terrible de la poudre est extrémement borné, quoique nous ayons appris par divers tatonnemens à la faire, & à la gouverner. Les ingrédiens qui la composent sont innocens tant qu'ils demeurent solitaires : & il seroit extrémement à désirer pour le repos des navigateurs & de tous ceux qui ont des poudres dans leur voisinage, que toutes ces matières pussent être transportées ou mises en réserve, chacune à part, de manière pourtant à produire leur effèt, lorsqu'on les réunira pour le besoin actuel. Voilà un important service à rendre à la société. Je le demande à ceux qui ne veulent pour construire le monde que de la matière & du mouvement. En attendant que ce secours nous vienne, on continuera à faire l'incorporation des trois matières de la poudre dans les

LES MACHINES.

LA SCIENCE USUELLE.

mortiers du moulin à l'aide des pilons, & de l'arroſage. Le mortier eſt une piéce de bois creuſe pour recevoir vingt livres de pâte de la compoſition que nous venons de dire. Il y a vingt-quatre mortiers à chaque moulin. On y fabrique à la fois & en un jour 480 livres de poudre en arroſant chaque mortier de deux livres d'eau, lorſque l'arroſage précédent commence à ſe conſommer. La pâte battue trois heures de ſuite paſſe d'un mortier dans un autre. Le fond du mortier eſt percé & tamponé d'une bonde ou morceau de bois en forme de cône, pour recevoir les coups du pilon, & pour conſerver plus long-tems le mortier. Le pilon eſt une piéce de bois de dix piés de haut, ſur trois pouces & demi de largeur, armée par bas d'une piéce ronde de métal. Le pilon pèſe ſoixante-cinq livres. La ſimple inſpection des piéces en fera concevoir l'effèt.

Fig. 1. Plan de la roue & des lanternes.

A. La roue pouſſée par une chute d'eau.

B. L'arbre de la roue.

CD. Deux lanternes tournant chacune avec leur arbre propre.

E. Le rouèt emporté par l'arbre de

la grande roue & engrennant ses dents entre les fuseaux des lanternes, qu'il fait tourner l'une dans un sens, l'autre dans un autre. LES MACHINES.

Fig. 2. Profil de la roue & du rouët.

A. La roue.

B b. L'arbre de la grande roue. Il pose un tourillon en b, & l'autre en B.

C. L'arbre de la lanterne C, vûe par-delà le rouët.

E. Le rouët, de devant lequel on a ôté ici la lanterne D.

F. Les pilons.

G. Les prisons des pilons. Ce sont deux piéces de bois percées d'autant de trous qu'il y a de pilons, pour les assujettir dans le même allignement, en montant & descendant.

H. Le dehors des mortiers.

Fig. 3. Plan de toute la machine.

A. La roue.

B. L'arbre.

C D. Les deux lanternes, chacune avec son arbre propre, ici appellé hérisson. L'axe que fait tourner chaque lanterne se nomme hérisson, parce qu'il est environné de douze petites piéces de bois en saillie. Ces piéces se nomment levées, parce qu'elles sont destinées à lever les pilons. Elles les acrochent par la rencon-

LA SCIENCE USUELLE.

tre d'une autre piéce de bois attachée latéralement à chaque pilon. Ces attaches se nomment mentonnèts.

E. Le rouèt.

G. Les prisons des pilons.

H. Le fond des mortiers.

Si l'on donne l'eau à la roue, il faut que le rouèt marche & emporte en des sens contraires les deux lanternes CD, & leurs hérissons. Chaque levée tournant avec le hérisson rencontre à son tour le mentonnèt d'un pilon, le hausse, puis s'échappe & le laisse retomber dans le mortier qui y répond. Ces douze levées sont rangées de façon qu'il y en a toûjours quatre en l'air, & quatre pilons inégalement prêts à tomber. Il n'en tombe qu'un à la fois. C'est de cet arrangement que dépend l'égalité de la trituration de la pâte : & on y vient encore plus sûrement en la faisant passer successivement par les vingt-quatre mortiers dans des durées réglées.

Les machines précédentes & une infinité d'autres tirent leur principal succès de l'équilibre qui se trouve entre une petite puissance & une grande, quand la petite est armée d'un long levier contre un plus court qui sert d'agent à la grande. Le méchanicien connoît les 70 livres

que pèſe un pié cube d'eau. Il ſçait s'il donne un ou deux piés cubes d'eau, ou plus à la roue & quelle eſt la longueur de celle-ci. Il en évalue l'action conjointement avec la chute d'eau qui l'entraîne. Il ſait de même combien pèſe un pilon, combien les quatre que le hériſſon mèt perpétuellement en l'air. Il compare les rapports réciproques des leviers & des puiſſances dans toutes les ſituations & dans tous les cas. Il les connoît & les amène à ſon but ou par des calculs précis ou par des épreuves réitérées. L'entrepriſe de ſurmonter de grandes réſiſtances reſſemble à une conquête qui dégénère en pure témérité quand on s'y porte ſans avoir prévû les obſtacles & calculé la dépenſe.

LES MACHINES.

Après l'heureuſe application du levier à tant de machines qui augmentent preſque ſans bornes le pouvoir de l'homme & les ſuccès de ſon travail, voici un autre moyen qui n'eſt ni d'une moindre ſimplicité, ni d'un moindre ſervice dans les méchaniques. C'eſt le plan incliné.

Le plan incliné.

1°. Quand on veut faire monter un corps peſant ou en modérer la deſcente; s'il marche en ligne droite ſans tenir à la terre il en faut ſoûtenir tout le poids: & alors la puiſſance doit être égale ou

LA SCIENCE USUELLE.

supérieure à la résistance de la pesanteur entière pour la gouverner.

2°. Quand le poids est à terre, la ligne de sa chute trouve un obstacle insurmontable, & il ne peut descendre plus bas. Il est soutenu & pour ainsi dire repoussé selon une ligne directement contraire à celle de sa gravité. Ces deux lignes s'entredétruisent & le corps reste en repos. On peut l'en tirer & le mouvoir sur un terrain sans pente ou sur une surface inclinée. Si l'on veut faire avancer ce corps sur un plan horisontal, la chose est aisée à proportion que ce corps est terminé par un grand nombre de faces & approchant de la figure ronde : car n'étant appuyé que sur une petite surface & comme sur un point, on peut concevoir la pesanteur de ce corps comme une ligne qui tombe directement depuis le centre de la masse jusqu'au point d'appui. Les parties qui s'en éloignent de part & d'autre sont dans une sorte d'équilibre, qui sera troublé par une assez petite impulsion, & le côté qui n'est point poussé cédera, pour aller chercher un nouvel appui. Ce corps roulera : ou s'il presse la terre par une trop grande surface, & qu'il ne puisse être traîné qu'avec des frottemens qui multiplient les résistances,

on éléve ce corps ſur un chariot dont les roues ne touchant à la terre que par quelques points, facilitent le tranſport du côté opposé à celui de l'impulſion. Tel eſt donc le bénéfice des roulettes & des roues. Elles prêtent leur forme orbiculaire aux corps les plus éloignés de cette taille. Elles diminuent les frottemens en ne tenant à la terre que par un petit nombre de points; & formant ſur ces points une ſorte de balancement perpétuel, elles ſont toûjours prêtes à obéir à la première impulſion qui les déterminera d'un côté plûtôt que d'un autre.

LES MACHINES.

3°. Entre le mouvement des corps qui montent ou deſcendent à l'aplomb, & la marche des mêmes corps tranſportés ſur une ligne horiſontale, il y a une troiſième façon d'aller qui eſt d'avancer ſur un plan incliné à l'horiſon, par exemple, ſur la pente d'une colline, ou ſur la rampe d'une terraſſe. En ce cas le corps peſant eſt en partie ſoutenu ſur une ligne par le terrain, & en partie entraîné ſur une autre ligne par la gravitation qui le porte au centre de la terre.

Preſſez un plancher bien uni avec un bâton poſé à l'aplomb : ce bâton demeure en repos. Mais ſi vous panchez le bâton en appuyant ſur le plancher, il gliſſera,

LA SCIENCE USUELLE.

& y trouvera d'autant moins de résistance qu'il sera plus incliné vers le plancher. La ligne de gravitation qu'on doit imaginer depuis le centre des masses jusqu'en bas, descend perpendiculairement sur l'horison. Mais si elle rencontre un terrain incliné, elle devient oblique à ce terrain: elle y doit donc glisser ou rouler. Le corps pesant qui glisse ou qui roule sur une pente y est d'autant plus soutenu que la ligne du terrain est inclinée à l'horison. Il est d'autant moins allegé, ou d'autant plus approchant de toute la pesanteur naturelle, que le plan sur lequel il va, s'éloigne de l'horison, & approche de la perpendiculaire. Le terrain incliné donne donc un moyen de gouverner les plus lourdes masses. L'homme en décompose adroitement la pesanteur. Il sait en faire porter une partie à la terre, pour n'en prendre à sa charge que ce qu'il est sûr de pouvoir maîtriser. Les Géomètres ne manquent pas de suivre cette décomposition & de l'exprimer par des lignes qui les mènent à une régle (*a*).

Planche IV. Fig. I.

(*a*) Qu'une puissance que j'appelle P retienne le corps R de figure sphérique sur le plan SH, suivant la direction CMP : il y aura équilibre si cette puissance est au poids comme la perpendiculaire FD est à la perpendiculaire FA : c'est-à-dire, qu'il y aura équilibre si la puissance & le poids sont réciproquement comme les

perpendiculaires

perpendiculaires F A, F D, menées du point d'attouchement F aux directions C P, C E.

LES MACHINES.

Je veux que le poids R l'emporte, s'il est possible, sur la puissance P, & que le centre C descende en g, la direction M P demeurant toûjours parallele à elle-même. Du point g soit menée g N parallele à la base H O : Le centre C dans sa chute se sera approché de cette base de la quantité C E. Ainsi le poids R aura parcouru vers le centre de la terre la valeur de la ligne C E suivant sa direction, lorsque le centre C sera arrivé en g. Pareillement si l'on mène C G perpendiculaire à la direction c p, la puissance P aura parcouru l'espace G g, en agissant contre le poids suivant des directions toûjours paralleles à C P. Car la puissance P tend directement à éloigner le poids R de la ligne G C perpendiculaire à la direction M P. Mais puisque la puissance P est obligée de ceder, suivant l'hypothése il s'ensuit que l'espace qu'elle parcourra contre sa propre direction sera mesuré, lorsque le centre arrivera en g, par la partie g G de sa direction M P, comprise entre le centre & la perpendiculaire C G, ou si vous voulez, par son égale C L. Donc les espaces parcourus par la puissance P & par le poids R, sont égaux aux lignes C L, C E.

Il faut prolonger la direction C M P jusqu'à ce qu'elle rencontre le plan incliné S H au point B. Le triangle g C E est semblable au triangle E C N, parce que le triangle g C N étant rectangle, la perpendiculaire C E le divise en deux autres triangles semblables ; ayant N commun, & chacun un angle droit. Comme F D est parallele à E N, le triangle C F D est semblable au triangle g C E. Donc les côtés homologues, c'est-à-dire, qui y sont opposés à des angles égaux, sont proportionnels. Donc g C est à C F, comme C E est à F D. L'hypotenuse de g C E est à l'hypotenuse de C F D, comme le petit côté de g C E est au petit côté de CFD.

Pareillement les deux triangles A C F, L g C, sont semblables : car le triangle L g C est semblable au triangle C F B, puisque les angles en L & en F sont droits ; & que d'ailleurs les angles alternes g C L, C B F, sont égaux. Donc les triangles L g C, C F B, sont semblables. Or la perpendiculaire F A divise le triangle rectangle C F B en deux autres triangles semblables entre eux & au grand. Donc le petit triangle A C F étant semblable au triangle C F B se trouve aussi être sem-

LA SCIENCE USUELLE.

blable au triangle L g C. Donc les côtés homologues des triangles L g C, A C F, sont proportionnels. Donc g C est à C F, comme C L est à F A : or il vient d'être prouvé que g C est à C F, comme C E est à F D. Par conséquent C E est à F D, comme C L est à F A : ou F D est à F A, comme C E est à C L. Mais nous avons supposé que la puissance P est au poids R, comme C E est à C L. Donc la puissance & le poids sont réciproquement comme les espaces qu'ils parcourent l'un suivant, l'autre contre sa direction. Donc conformement à ce qui a été dit du levier, il y a équilibre.

Planche IV. Fig. II.

Si la direction M P de la puissance P est parallele au plan incliné S H, l'espace que le poids R parcourroit suivant la direction de sa pesanteur, est encore égal à C E, & celui que la puissance P parcourroit contre la sienne en moderant la chute de R, est égal à g C : & l'on fera voir aussi que ces espaces sont entre eux comme les perpendiculaires F D, F A menées du point d'attouchement F aux directions C E & g C M P. Par conséquent la puissance & le poids sont réciproquement comme les espaces parcourus. Donc il y a équilibre. Or les espaces C E, g C constituent avec e E un triangle rectangle g C E, semblable au triangle H S O : donc puisqu'il y a équilibre, si la puissance est au poids comme C E est à C g, il y aura aussi équilibre si elle est au poids, comme la hauteur S O du plan incliné est à sa longueur S H.

Fig. II.

Si la direction M P de la puissance P devient parallele à la base du plan incliné, l'espace parcouru par le poids R selon la direction de sa pesanteur, sera encore C E : & celui que la puissance parcourra contre sa direction sera égal à g E, & ces espaces seront encore comme les perpendiculaires menées de F sur la direction C E & sur la direction GMP, qui en ce troisième cas est parallele à e E ou à H O. Donc la puissance & le poids seront aussi réciproquement comme les espaces g E, C E. Mais ces espaces constituent un triangle semblable au triangle H S O : donc dans le cas d'une action dirigée parallelement à la base du plan, la puissance est au poids, comme la hauteur S O est à la base H O, & il y aura équilibre. C'est ce qui arrive dans l'action du coin. Telles sont les preuves que fournit la géométrie. Celles-ci sont de M. Trabaud, qui a traité avec une netteté parfaite ce qui regarde l'équilibre.

On peut encore observer que dans la première de

ces trois diſpoſitions la direction de la puiſſance approchant plus de la perpendiculaire que ne fait le plan incliné, elle ne tire pas de ce plan autant de ſervice que ſi elle en imitoit l'inclinaiſon. On voit dans la troiſième diſpoſition de G M P *Fig. II. Pl. IV.* que la direction de la puiſſance approche plus de la baſe que ne fait le plan incliné, & qu'elle a contre elle la réſiſtance du plan & de la peſanteur. La diſpoſition la plus favorable eſt la ſeconde, où la direction de la puiſſance eſt parallele au plan & l'effort de cette puiſſance diminue à l'égard du poids, comme la longueur du plan augmente à l'égard de la hauteur.

LES MACHINES.

Mais ſans avoir recours à la comparaiſon des lignes & des triangles pour fixer celle de la puiſſance & du poids, l'expérience a ſouvent ſuffi pour faire très-bien ſentir, & même pour meſurer le rapport des puiſſances qui ſe contrebalancent ſur un plan incliné. Nos rampes & nos eſcaliers ne ſont autre choſe que des plans inclinés dont l'incommodité augmente à proportion qu'ils approchent de l'aplomb. Si l'on veut élever une piéce de vin ſur un haquèt, on fait faire au haquèt le plan incliné. Si l'on veut tranſporter un lourd fardeau d'un terrain bas ſur un plus haut, c'eſt en uniſſant les deux terrains par un ſupport qui aille en pente; & plus la pente ſe tire de loin, plus le ſoulagement eſt grand. On en conclut par une géométrie naturelle, que plus la puiſſance parcourt de terrain en faiſant peu monter le poids,

LA SCIENCE USUELLE.

plus elle agit contre lui, ou ce qui est la même chose, qu'une petite puissance qui traverse un grand espace peut être équivalente en force à une grande, qui n'en traverse qu'un petit. Le voiturier qui se trouve arrêté par un terrain mouvant où ses roues se sont enfoncées jusqu'à l'essieu, ne délibère point s'il soutiendra le poids de sa voiture en la tirant à plomb hors de la fosse. Son cric n'a point de prise, & il n'a ni dans ses bras ni dans ses leviers aucun moyen qui lui suffise. Mais sans maîtres & sans calculs, il a d'abord recours au plan incliné. Il prend sa pioche & sa pêle : il détourne le terrain de devant les jantes de ses roues, & ouvre deux pentes douces. Plus il les ouvre de loin & approchant du niveau par leur longueur, plus le dégagement devient-il aisé. Un dernier exemple achevera de faire entendre comment on fixe la mesure de ce soulagement.

On veut mener des canons du poids de trois mille & plus dans une citadelle élevée sur la plaine à la hauteur de trente toises, & située d'un côté sur des roches entiérement escarpées, de l'autre sur un terrain pendant. Ce terrain peut être fort roide, par exemple, de 40 ou 45 toises de longueur sur les 30 de hauteur ;

ou bien il peut y avoir un chemin qui se coude en différens sens, & qui forme par ses différens détours mis bout à bout la valeur de 100 ou 150 toises. Ou bien il sera d'une étendue qui le rende naturellement très-accessible, par exemple, de trois cens toises toûjours sur 30 de hauteur, ou bien il sera de 500, ou de 4000. Dans toutes ces dispositions il faut d'abord franchir la distance horisontale qu'il y a du lieu d'où l'on transporte le canon, jusqu'au pié de la citadelle; & en second lieu surmonter la hauteur de trente toises pour l'amener à son point & le mettre en batteries. Trois chevaux peuvent suffire pour mener lentement le poids de trois mille sur la ligne horisontale: il faut plus ou moins de renfort pour surmonter les 30 toises verticales selon les diverses dispositions du terrain incliné. Dans la première qui est de 40 toises de pente sur 30 de hauteur, il seroit plus court d'élever le canon avec des poulies & des engins, que de le vouloir traîner sur le roidillon avec des chevaux. Dans la seconde où le chemin s'allonge en ziczagues, il faudra joindre au nombre ordinaire des chevaux qui suffisent sur la plaine le secours de trois ou quatre autres. Sur une pente de deux

LES MACHINES.

LA SCIENCE USUELLE.

cens toiſes, ou ſur une plus longue inclinaiſon, on n'aura ſucceſſivement beſoin que de deux chevaux ſubſidiaires ou d'un ſeul. Enfin ſur un terrain qui ſera de deux, de trois, ou de quatre mille toiſes comparées aux trente verticales où l'on veut faire arriver le canon, chaque élévation partielle qu'il faut que les chevaux gagnent ſur la ligne verticale d'un pas à l'autre eſt ſi peu de choſe, & leur coûte ſi peu d'efforts, que cette longue inclinaiſon ne diffère point ſenſiblement de la ligne horiſontale, & dans cette dernière diſpoſition le même nombre de chevaux qui ſuffit ſur la plaine ſuffira ſur le plan incliné. C'eſt là-deſſus qu'eſt fondé ce nouveau principe des méchaniques: *que la réſiſtance diminue à l'égard de la puiſſance comme la longueur du plan incliné augmente à l'égard de la hauteur verticale*; ou ce qui rentre dans le principe du levier, que les puiſſances qui agiſſent ſur un plan incliné, ſont réciproquement entr'elles comme les eſpaces qu'elles parcourent; l'une ſelon ſa direction, l'autre contre la ſienne.

Le même avantage ſe retrouve avec la même proportion dans l'uſage du coin avec lequel on fend le bois ou toute autre matière. Le coin n'eſt autre choſe

qu'un plan incliné. La percussion qui le chasse n'est qu'une forte pression. L'écartement des lévres de l'ouverture répond à la hauteur verticale, & l'insinuation du coin dans le bois répond à la longueur du plan : plus l'insinuation est grande & l'ouverture petite, moins le bras éprouve-t-il de résistance.

LES MACHINES.

Le même principe se vérifie dans l'usage des couteaux, des chevilles, des haches, & de tout ce qui entre avec effort dans ce qu'on veut désunir ou éclatter.

La visse ou hélice.

Planche IV. Fig. III.

On le retrouve dans la visse qui est encore un plan incliné, & couché autour d'un cilindre. Elle est de deux sortes : la visse intérieure qui a ses pas ou ses spires de relief. La visse extérieure qui a ses pas formés en creux pour recevoir & emboëter la précédente. La première se nomme proprement visse : la seconde se nomme écrou : on y joint le service du levier. On fait aller le cilindre avec ses pas à la manière du treuil, & à mesure que les pas de la visse marchent obliquement dans l'écrou, le cilindre franchit peu-à-peu quelques points dans la hauteur verticale, & souléve ce qui est dessus, ou foule perpendiculairement ce qui est dessous. Plus ces pas sont inclinés & voisins l'un de l'autre, moins faut il franchir

La Science usuelle.

de hauteur à chaque inſtant. C'eſt une commodité ſemblable à celle qu'on trouve à arriver à un belvédère extrémement élevé, en tournant ſur les ſpires d'une rampe ſi douce qu'elle diffère peu ſenſiblement de la ligne horiſontale. Dans la rampe & dans la viſſe, la fatigue qu'on éprouve à élever un poids ou ſon propre corps à une certaine hauteur, augmente à proportion qu'on veut diminuer la longueur. Ce qu'on veut gagner ſur le tems on le perd ſur les forces : & l'homme a beaucoup plus d'intérêt à ménager ſes forces que ſon tems.

Quoique les frottemens ſoient grands dans l'uſage de la viſſe & de l'écrou, à proportion que les ſurfaces qui ſe touchent ſont longues, ce déſavantage qui eſt comme une augmentation de poids ou de réſiſtance, s'adoucit tant qu'on peut, premièrement par la parfaite conformité de la hauteur & du diamètre des ſpires intérieures & extérieures dans toute leur étendue; en ſecond lieu par la longueur qu'on donne au levier qui fait monter ou deſcendre le cilindre. L'appréciation du ſervice de cette machine ſe tire de la comparaiſon des eſpaces parcourus par le cilindre & par le levier. Les puiſſances ſont en raiſon inverſe de ces eſpaces;

les frottemens mis à part. Le bout du levier & la puiſſance qu'on y applique tracent une ligne circulaire qu'on peut développer & réduire à une ligne droite ; le levier qui eſt le rayon de ce cercle, en faiſant la ſixième partie & un peu moins. Si le trajèt que fait la viſſe avec la réſiſtance en ligne perpendiculaire eſt la centième partie du trajèt que fait le levier, la puiſſance d'une livre appliquée au levier ſoulevera ou fera deſcendre une réſiſtance de la valeur de cent livres appliquée au cilindre. Telle eſt la meſure du ſecours qu'on trouve, quoiqu'avec des déchèts inégaux, dans la preſſe à imprimer ; dans la preſſe à luſtrer les étoffes ; dans les petits preſſoirs, où l'on abaiſſe à l'aide d'un long levier la tête d'une forte viſſe ſur le tas de raiſins ou d'olives qu'on veut égouter.

LES MACHINES.

J'ai dit que ce calcul ſeroit traverſé par quelques mécomptes dans l'exécution ; non pas parce que nous ignorons le rapport précis de la ligne circulaire à la ligne droite ; notre méthode de réduire la circonférence du cercle à trois diamètres & quelques points, étant un à peu près ſuffiſant pour les uſages de la vie ; mais parce qu'il y a dans la plûpart des machines, & ſur-tout dans celle-ci,

LA SCIENCE USUELLE.

des frottemens inégaux qui nous ôtent une partie de nos espérances. Mais l'homme n'est pas à plaindre, si essayant de vaincre avec une livre de force une résistance de cent livres, il n'en surmonte qu'une de quatre-vingt. Son travail est encore plus estimable quand il a prévû le déchèt.

La visse a cet inconvénient, qu'elle ne sert qu'autant que le cilindre monte ou descend ; & ce cilindre n'ayant que peu de hauteur ne peut transporter le fardeau fort haut ni agir fort loin. On a trouvé une visse qui est plus commode pour bien des cas, & on en a augmenté le bénéfice d'une façon qui tient du prodige quand on y associe le rouage. Cette machine se nomme la visse sans fin.

La visse sans fin.

Dans la visse à écrou une entière révolution de la manivelle fait avancer le cilindre de l'intervalle d'une spire à l'autre, & plus les spires sont voisines, plus le service est aisé, à cause de la supériorité de l'espace traversé par le levier, sur l'espace traversé par le cilindre. Dans la visse sans fin le cilindre tourne sans avancer ni reculer ; mais une roue dont le plan est parallele à ce cilindre, ou dont l'axe est perpendiculaire à l'axe de la visse, présente ses dents aux spires de

Planche IV. Fig. IV.

celle-ci. Ces ſpires tournant avec le cilindre chaſſent les dents qui s'y engagent & qui s'en échappent pour y rentrer par un retour perpétuel. Le premier avantage de cette machine conſiſte dans la comparaiſon de l'eſpace parcouru par la manivelle plus ou moins longue & de l'eſpace qui ſépare une ſpire d'avec une autre. Le ſecond avantage ſe tire de la comparaiſon du rayon de la roue avec le rayon du rouleau B, où le poids A eſt attaché. Il eſt aiſé d'en calculer la ſomme. Suppoſons qu'un intervalle entre deux ſpires ſoit comme 1, & la circonférence d'un tour de manivelle comme 100. Suppoſons que le rayon du rouleau ſoit 1 & le rayon de la roue 5, c'eſt-à-dire cinq fois auſſi long que celui du rouleau : il faut multiplier le rayon du rouleau par l'intervalle qui eſt entre deux ſpires; puis multiplier le rayon de la roue par la circonférence que la manivelle décrit dans une révolution : & le rapport de la puiſſance & du poids ſera égal au rapport qui ſera entre ces deux produits. Car ſi la puiſſance, par exemple votre main, étoit immédiatement appliquée au point C de la roue, *Planche IV. Fig. IV*, votre action ſeroit au poids A comme le rayon du rouleau eſt

LES MACHINES.

LA SCIENCE USUELLE.

au rayon de la roue. Si le rayon du rouleau eſt la cinquième partie du rayon de la roue, il ſuffit que l'effort de votre main appliquée à la circonférence de la roue ſur la dent C ſoit la cinquième partie de l'effort du poids A. Mais ſi au lieu de ſurmonter cette réſiſtance par l'application de votre main en C, vous faites agir en C les ſpires d'une viſſe ſans fin, vous acquérez une force très-ſupérieure à la précédente. Votre force eſt préſentement à la réſiſtance qu'elle éprouve en C, comme l'intervalle qui ſépare deux pas du cordon ſpiral * eſt à la circonférence que décrit votre main appliquée au bout de la manivelle. Si l'intervalle qui eſt entre deux ſpires n'eſt que la centième partie de la circonférence décrite, il ſuffira que votre main faſſe un effort qui ſoit la centième partie de la réſiſtance que vous éprouvez en C. Or la réſiſtance que vous éprouvez en C n'eſt,

* Il eſt indifférent que la puiſſance tire contre un plan incliné, ou que le plan incliné pouſſe la puiſſance. Toutes les actions partiéles des points d'une ſpire contre la dent qui s'y préſente ſont perpendiculaires à la hauteur du plan incliné & paralleles à la baſe. Or nous avons vû dans la note précédente que quand la direction de la puiſſance comme G M P étoit parallele à la baſe, la puiſſance étoit au poids comme la hauteur à la baſe. Ici c'eſt le tour du cilindre qui eſt la baſe, & c'eſt l'intervalle d'une ſpire à l'autre qui exprime la hauteur du plan.

nous l'avons vû, que la cinquième partie de la peſanteur du poids A. Il ſuffit donc que l'effort de votre main ſoit la centième partie de la cinquième du poids A, ou que cet effort ſoit au poids A comme une livre eſt à 500. Or ces nombres ſont l'un le produit du rayon 1 qui eſt le rayon du rouleau, multiplié par l'eſpace de deux ſpires auſſi exprimé par 1; & l'autre le produit du rayon 5, qui eſt le rayon de la roue, multiplié par la circonférence 100, trajèt de la manivelle comparé à l'intervalle de deux ſpires. Un par un donne un, & cinq par cent donne cinq cens. Donc la puiſſance eſt au poids comme le produit du rayon du rouleau & d'un intervalle d'entre deux ſpires eſt au produit du rayon de la roue & de la circonférence décrite par la manivelle de la viſſe. Ce ſecond avantage de la viſſe ſans fin ſe peut augmenter par la multiplication des roues, par l'allongement de la manivelle, & par toutes les proportions favorables.

LES MACHINES.

Le troiſième avantage de cette machine eſt de pouvoir porter ſon action à de très-grandes diſtances. Les roues qu'on aſſocie à la viſſe ſans fin ont leur axe & leur rouleau, autour duquel on peut faire filer une corde ou un cable qui

LA SCIENCE USUELLE.

tirera un énorme ballot, & d'aussi loin qu'il vous plaira.

La visse sans fin, que nous voyons si propre à gouverner les grands poids qu'il faut transporter, ne l'est pas moins à gouverner ceux dont il faut modérer la chûte. Nous en trouvons l'idée dans le tourne-broche commun : dont le principal mérite, après celui de présenter uniformément au feu tous les côtés d'une piéce de viande, est de prolonger le service du poids par le délai de sa chûte. Ce poids imite la lenteur de la première roue qui accélère le mouvement de la seconde, parce que celle-ci fait autant de tours qu'en fait son pignon en épuisant toutes les dents de la première. La vitesse augmente ainsi de roue en roue, par l'engrenage d'autant de pignons. Toute la furie de cette accélération se décharge sur une visse sans fin qui la modère & qui est elle-même rallentie dans sa vitesse par deux ou quatre grands bras de fer dont le cilindre de la visse est chargé, & qui résistent au mouvement du cilindre à proportion de leur longueur & de la masse de plomb dont leurs bouts sont chargés, ou des volans à grande surface, qu'on y peut mettre pour choquer un plus grand volume d'air.

LES MACHINES.

La viſſe ou le plan incliné qui ſe tortille ſur un cilindre, a encore pris d'autres formes de grand uſage dans les beſoins de la vie. Si le bout du cilindre eſt aiguiſé, cette viſſe devient un forèt ou un tire-fond. Mais pour peu que cet inſtrument s'élargiſſe il s'en forme un coin de mauvais ſervice, qui fait éclatter les planches & mèt tout en déſordre. On a rendu les ſpires mêmes de cet inſtrument tranchantes, & on a évidé le cilindre vers le bout en façon de cuillière, de ſorte que les parties du bois dont le corps de l'inſtrument occupe la place, ne ſont plus forcées à ſe ſerrer pour livrer paſſage au corps de la viſſe. Toutes ces parties s'échappent par l'ouverture de la cuillière & n'augmentent plus la réſiſtance : telle eſt la diſpoſition des vrilles, des vilbrequins, & des tarières. On y retrouve toûjours la proportion inverſe des puiſſances aux eſpaces parcourus : enſorte que la force des mains qui percent un bois très-dur n'a beſoin d'être à la réſiſtance que comme le progrès de la viſſe dans le bois eſt à la longueur des bras de la tarière.

Ce rapport des forces aux eſpaces parcourus ſe retrouve dans le balancement des liqueurs. Meſſieurs Paſcal, Mariotte,

LA SCIENCE USUELLE.

& Bélidor ſont ceux d'entre nous qui ont éclairci avec le plus de ſoin & de ſuccès les principes de la ſtatique des liquides, & les régles de la dépenſe de l'eau dans tous les emplois qu'on en peut faire. Mais cette partie des mathématiques où l'on a fait de très-grands progrès, eſt encore ſujette en pluſieurs points à diverſes conteſtations. On y découvre tous les jours de nouvelles raiſons de ſe précautionner, & les plus intelligents dans ces matières ont la prudence de ne riſquer les plus grandes entrepriſes qu'après s'être aſſurés du ſuccès par des épreuves réitérées & faites en grand.

Aux exemples précédens par leſquels vous voyez ſuffiſamment quelle eſpéce de ſavoir mèt l'homme en poſſeſſion de ſon domaine; je n'en ajoûterai qu'un pour acquitter ma promeſſe : c'eſt celui de la pénétration avec laquelle les Opticiens ont obſervé les procédés de la lumière dans ſes différentes chûtes, & réglé en conſéquence les inſtrumens qui en augmentent pour nous les différens ſervices.



L'OPTIQUE.

ENTRETIEN QUINZIÈME.

COMMENÇONS par la méthode des Opticiens : nous viendrons ensuite aux profits qu'on en tire.

La lumière en tombant sur des surfaces qui lui sont impénétrables, & en passant dans les corps qui la transmettent sensiblement d'une surface à l'autre, y éprouve divers accidens. Les corps opaques la renvoyent au moins en partie : & les corps diaphanes ne la laissent passer qu'en courbant la ligne qu'elle suivoit. Les plis qu'elle reçoit ou en se rompant dans les corps transparens, ou en rejaillissant sur les opaques, sont autant d'angles. La justesse des remarques de l'optique sur les effèts de ces accidens dépend en tout de la connoissance des angles que forment les rayons dans leurs différens plis. Snellius & Descartes sont ceux qui ont le mieux déterminé la juste valeur de ces angles en les inscrivant dans leurs cercles, pour juger d'un

L'OPTIQUE.

angle inconnu à l'aide de ſon arc, de ſon ſinus, ou d'autres lignes connues; mais ſur-tout pour établir dans tous les cas une différence conſtante & aſſignable entre l'angle d'incidence & l'angle de réfraction. En mettant un angle dans un cercle, on peut pour le connoître & pour le comparer avec un autre, employer la connoiſſance du rayon, celle des ſinus, ou de la tangente, ou de la ſecante. Ou bien on ſe contente de conſidérer les lignes que forment les rayons & les ſurfaces pour y prendre des triangles ſemblables, dont on puiſſe mettre les côtés correſpondants en proportion : de ſorte que la connoiſſance de pluſieurs côtés ou de pluſieurs angles aide à connoître le côté ou l'angle qui demeuroit caché. Et ſoit qu'on s'en tienne aux triangles ſemblables, ſoit qu'on employe le ſecours des ſinus & autres lignes ſubſidiaires, on procéde preſque toûjours par la régle de trois, ou la régle de proportion. Elle eſt d'un uſage ſi étendu non-ſeulement dans l'optique, mais dans toutes les applications qui ſe peuvent faire des meſures & des forces mouvantes, que nous pouvons regarder la proportion comme un des plus parfaits inſtrumens du ſavoir de l'homme.

La proportion eſt un aſſemblage de plusieurs raiſons comparées. Le rapport d'une ligne à une ligne, ou d'un nombre à un nombre, eſt ce qu'on nomme raiſon. La raiſon de 6 à 12 eſt d'être moitié de 12 : la raiſon d'une ligne de 6 pouces à une de 18, eſt de s'y trouver trois fois. Dans la raiſon de 6 à 18 le premier terme 6, eſt l'antécédant de la raiſon; & 18, ſecond terme, en eſt le conſéquent.

L'OPTIQUE.

La proportion.

Non-ſeulement on compare un antécédent avec un conſéquent; mais la raiſon ou le rapport de l'un à l'autre ſe compare utilement avec le rapport de deux autres termes qu'on conſidère ſur le pié, l'un de deuxième antécédent, l'autre de deuxième conſéquent. Par exemple, 2 eſt moitié de 4, comme 3 eſt moitié de 6: 1 eſt à 3, comme 6 eſt à 18. Ici le premier antécédent eſt 1. Son conſéquent eſt 3. Le deuxième antécédent eſt 4, & ſon conſéquent 18.

La comparaiſon qu'on fait du rapport qui eſt entre deux termes avec la raiſon qui ſe trouve la même entre deux autres, eſt donc ce qu'on appelle proportion: & cette comparaiſon communément eſt compoſée de quatre différens termes, qui ſont les deux extrêmes & les deux

L'OPTIQUE.

moyens. Dans cette proportion, un est à trois comme six est à dix-huit, 1 & 18 sont les extrêmes; 3 & 6 sont les moyens.

Souvent la proportion subsiste avec trois termes seulement, parce que le conséquent de la première raison peut être répété & devenir l'antécédent de la seconde : on le nomme alors moyen proportionnel; comme 2 est à 4 ce que 4 est à 8. Le terme 4 est moyen proportionnel, & on le répéte, parce que 2 est moitié de 4 comme 4 est moitié de 8 : 1 est à 11, ce que 11 est à 121, parce que comme l'unité est mise bout à bout onze fois dans onze, de même onze est répété onze fois dans 121. Onze est donc ici moyen proportionnel, puisqu'il entre tour-à-tour dans les deux rapports dont on fait la comparaison.

Propriété de la proportion.

Il y a bien des façons d'ordonner les proportions qui ont toutes leur application & leur fruit. Considérons seulement la plus importante propriété de la proportion & le grand usage qu'on en fait. La propriété singulière de la proportion consiste en ce que le produit des extrêmes multipliés l'un par l'autre est le même que le produit des moyens multipliés l'un par l'autre. Dans cette proportion : 2 est à 4 comme 3 est à 6, les extrêmes 2 &

6 étant multipliés l'un par l'autre, le produit eſt 12, & les moyens 4 & 3 multipliés l'un par l'autre donnent pareillement 12 pour produit : parce que c'eſt la même choſe de multiplier deux par le double de 3, que de multiplier 3 par le double de deux. De même ſi l'on dit : 2 eſt à 4 comme 4 eſt à 8, on trouve que 2, premier terme multiplié par 8 qui eſt l'autre extrême, produit la même ſomme que 4 par 4 moyen proportionnel. C'eſt 16 de part & d'autre ; parce que c'eſt la même choſe de doubler le double de quatre, que de quadrupler le double de deux.

L'uſage de cette propriété.

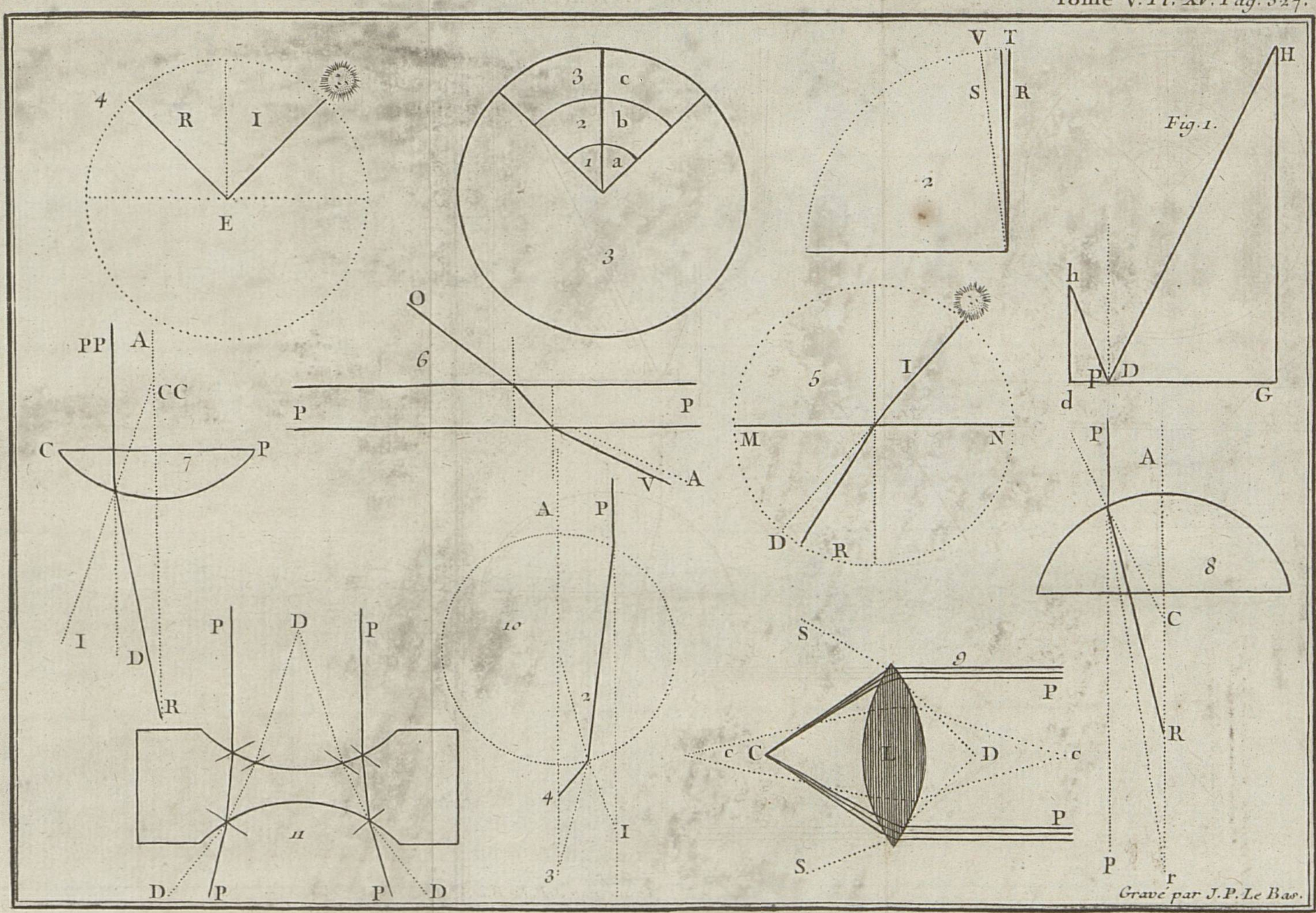
Cette égalité du produit des extrêmes avec le produit des termes moyens, étant immanquable, le grand profit qu'on a tiré de cette remarque a été d'aſſembler les trois premiers termes d'une proportion, & de forcer le quatrième, quoiqu'inconnu, à ſe décéler. Si trois ouvriers m'ont conſommé cette année 80 boiſſeaux de blé, combien douze en dépenſeront-ils une autre année ? 3 eſt à 80 comme 12 eſt à un quatrième terme que je cherche ; & je le dois trouver. Car ayant multiplié les deux moyens l'un par l'autre, ſavoir 12 par 80, je trouve 960. Mais ſi le produit des moyens eſt

L'OPTIQUE.

le même que doit être celui de 3 multiplié par le nombre qui viendra ; de même que 80 se trouve 12 fois, ou 12 quatre-vingt fois dans 960 ; il faut nécessairement que le nombre de fois que je trouverai 3 dans ce produit, soit le quatrième terme que je cherche ; ce qui sera indubitable si ce quatrième terme multiplié par 3, premier extrême, donne le même produit que les moyens. Je cherche donc en 960 combien de fois 3 : je l'y trouve 320 fois. Or 320 fois multiplié par 3, donne le même produit 960 : donc 320 est le quatrième terme inconnu qu'on évoque & qui sort de l'obscurité.

Cette opération, qui est la même dans la comparaison des nombres, des grandeurs, & des forces, se nomme, vous le savez, la régle d'or par un effet de l'estime qu'on en a toûjours faite, & de la richesse de ses productions. Quand on a plusieurs proportions à faire on peut en abréger l'expression ou le signe en les écrivant de cette sorte 1, 3 : : 6, 18. 3, 80, : : 12, 320. Et quand on y employe un moyen proportionnel, on écrit : ∻ 25, 50, 100, au lieu de 25, 50, : : 50, 100.

Voyons comment les Opticiens met-



Gravé par J. P. Le Bas.

L'Optique.

tent la proportion en œuvre pour garantir leurs assertions. Nous ne prendrons pour exemples que deux propositions, l'une par laquelle les Opticiens enseignent à déterminer toutes sortes de hauteurs à l'aide d'un miroir ; l'autre par laquelle ils expliquent pourquoi des corps mûs très-rapidement nous paroissent en repos.

L'OPTIQUE.

1°. En supposant l'égalité de l'angle de réfléxion avec celui d'incidence *, ils établissent une régle fort simple & fort intelligible pour juger tout d'un coup de la hauteur d'un clocher ou de la cime d'un arbre par l'inspection d'un miroir. Prenez, disent-ils, un miroir de poche, & posez le à terre dans l'endroit où vous commencerez à y voir le haut de la tour & la croix dont vous cherchez l'élévation. Quand en avançant le miroir ou en le reculant vous parvenez au point où de votre hauteur vous appercevez le cocq, laissez le miroir couché horisontalement sur la terre, & comptez ce qu'il y a de distance entre vos piés & le miroir, puis ce qu'il y en a depuis le miroir jusqu'au pié de la tour. Concevez ou tracez trois lignes perpendiculaires & séparées par autant de petites parties

Mesurer une hauteur par le simple sécours d'un miroir.

Planche XV. Fig. 1.

* Voyez le Spect. de la Nat, tom, IV. Entret. 8.

L'OPTIQUE.

proportionnelles que vous avez trouvé de piés dans ces deux distances. 1°. Une ligne que nous nommerons h, & qui est la hauteur du spectateur ; 2°. la perpendiculaire p au point d'incidence ; 3°. la hauteur indéfinie de la tour H. Elles sont toutes trois paralleles. De la hauteur du spectateur h, menez une ligne à l'incidence p : c'est le rayon réfléchi. Menez-en une autre sous le même angle, depuis p jusqu'à tel point de l'indéfinie H, où elle pourra arriver : ce sera le rayon incident. Or ce rayon incident H p fait avec la ligne H & avec la perpendiculaire p deux angles égaux, puisqu'ils sont alternes entre paralleles. Autant en fait-il encore dans sa réfléxion entre la perpendiculaire p & la hauteur du spectateur h. L'angle G est droit dans le grand triangle. L'angle d est droit dans le petit. L'angle G & l'angle d étant chacun de 90 degrés, d'ailleurs les angles H & h étant égaux de part & d'autre, c'est une nécessité que chaque triangle achéve son égalité avec deux angles droits par l'égalité des deux angles qui restent autour de p : donc le grand triangle & le petit, sont semblables. Donc on en peut comparer les côtés, & les côtés correspondants se trouveront proportionnels. De l'œil du spectateur

ſpectateur h à l'horiſon d comptons cinq piés. De la ligne du ſpectateur à l'incidence p comptons la petite diſtance de deux piés. Suppoſons, quoique la figure ſoit trop petite pour permettre ici une juſte meſure, que depuis l'incidence où l'on voit le cocq dans le point p, on a trouvé qu'il y avoit 70 piés juſqu'à la tour : en mettant ces trois premiers termes en proportion, nous devons trouver le quatrième qui exprimera la hauteur du cocq. L'OPTIQUE.

Nous dirons donc : comme deux piés petite diſtance ſont à cinq piés hauteur de l'œil, ainſi 70 piés grande diſtance ſont à une quatrième meſure inconnue H, hauteur du cocq. Multiplions les moyens 5 & 70 l'un par l'autre : le produit eſt 350. Dans ce produit combien de fois le premier terme 2 ? il y eſt de 175 fois. Le premier terme 2 multiplié par 175, donne le même produit que les deux moyens, ſavoir 350. Nous avons donc le quatrième terme de la proportion, & le cocq de la pyramide eſt infailliblement à cent ſoixante-quinze piés de terre. Ainſi ſans autre préparatif que celui d'un miroir commun & d'une figure tracée ſur la pouſſière, vous pouvez d'un moment à l'autre déterminer

L'OPTIQUE.

toutes les hauteurs dont le pié est accessible.

Pourquoi & quand les corps qui marchent très vîte paroissent en repos.

2°. Ajoûtons l'autre exemple de la certitude qui accompagne les assertions de l'optique. Un corps, disent les Opticiens, paroîtra en repos de seconde en seconde avec quelque vitesse qu'il tourne autour de nous, si l'espace qu'il parcourt en une seconde de tems n'est à la distance où il se trouve à notre égard que comme une tangente imperceptible par comparaison au sinus total.

Fig. 2.

Soit le rayon, qui est même chose que le sinus total, R; la tangente T; la secante qui la termine S. L'espace parcouru par un corps en mouvement est à la distance de ce corps à l'œil, comme la tangente est au rayon ou sinus total. Or le rayon étant supposé de dix millions de parties égales, & la tangente parcourue en une seconde étant supposée de sept cens vingt-sept parties seulement, cette tangente est un espace insensible : la secante en ce cas n'est pas encore détachée pour l'œil d'avec le rayon. Donc le corps qui a parcouru, quoique très-vîte toute cette tangente, ne paroît point déplacé d'une seconde à l'autre, & semble toûjours actuellement en repos. Le déplacement du corps ne devient sensible que par l'ou-

verture de l'angle au-delà de cette meſure que nous venons de marquer. Par exemple, on s'appercevra du tranſport ou déplacement du corps mû, quand la ſecante qui le porte ſera arrivée en V. L'OPTIQUE.

L'aſtronomie * prouve la vérité de cette proportion, & fixe l'ouverture qu'il faut donner à l'angle pour le rendre ſenſible. Un aſtre en parcourant en 24 heures les 360 degrés de ſa révolution journalière, parcourt 15 ſecondes de degré en une ſeconde de tems. Or cet eſpace, quoique très-grand en lui même, devient imperceptible & comme nul, étant comparé à la diſtance de l'aſtre à nos yeux : c'eſt comme une tangente de 727 parties comparée à un rayon ou ſinus total de dix millions. Tel eſt par le calcul le rapport qui ſe trouve entre l'eſpace parcouru de ſeconde en ſeconde par un aſtre, & la diſtance de cet aſtre. Or par le fait cet eſpace ne peut être ſenti ; & l'aſtre d'une ſeconde à l'autre ne parcourant que quinze ſecondes de dégré, paroît toûjours être actuellement en repos. Il en eſt donc de même de tout corps mû & apperçu dans la même proportion. Si l'eſpace parcouru n'eſt à la diſtance de l'œil que comme 727 à dix millions,

* Le P. Regnault, Entr. Mathém.

L'OPTIQUE.

c'est le même rapport que celui de 1 à 1375. C'est, pour ainsi dire, un rien devant une grande réalité. Un mouvement vû dans de pareilles circonstances est donc imperceptible.

Telle est la manière dont les Opticiens ont pris la peine de justifier tout ce qu'ils ont avancé. On trouve ces démonstrations dans les ouvrages de Dechalles, de Molineux, de Musshenbrock, du P. Regnault, &c. Mais comme en faisant usage des rapports qui se trouvent entre les différens sinus, les secantes, & les tangentes, ces habiles mathématiciens en ont supposé les tables toutes dressées sans les faire eux-mêmes; nous pouvons sans risque nous décharger sur eux de tous les calculs, & profiter de ce qu'ils nous ont appris de plus beau. Ce sont d'agréables vérités & des instrumens utiles.

La lumière est l'objèt de l'optique. Nous sentons confusément la présence de la lumière quand il en entre dans nos yeux quelques traits jettés à l'avanture & sans arrangement. Nous voyons une forme distincte quand les filèts de lumière qui entrent dans nos yeux s'y arrangent de leurs extrémités dans le même ordre que les points du corps lumineux d'où ils partent, ou les points du corps opa-

que qui les a réfléchis. Nous allons voir dans une ſuite de propoſitions comment la choſe s'exécute.

L'OPTIQUE.

Le progrès de la lumière.

1. Les corps lumineux comme les corps ſonores portent leur action en tout ſens dans la ſphère qui les environne, & les ſurfaces que la lumière rencontre la réfléchiſſent comme le ſon.

2. La lumière comme le ſon, de quelque part qu'elle ſe jette, porte ſon action ſur des lignes droites.

3. C'eſt parce que les lignes du ſon & de la lumière ſont droites & ne tendent point à ſe jetter de côté, que vous êtes ſûr en leur oppoſant telle ou telle ſurface de les plier, de leur faire prendre une marche nouvelle, mais toûjours directe, & d'amener l'écho ou la lumière en tel ou tel point.

4. C'eſt-là le premier fondement de l'optique & de l'acouſtique.

5. Si le cor dont un chaſſeur ſonne en-deça d'une montagne eſt entendu dans la vallée qui eſt au-delà; ſi dans un grand vent vous entendez le ſon d'une cloche que vous aviez peine à entendre auparavant; c'eſt parce que les lignes du ſon de ce cor ſe ſont pliées à la rencontre, d'un bois, d'une muraille, d'un rocher, d'un air plus épais, d'une ou

L'OPTIQUE.

deux feuilles d'arbre préſentées obliquement, & l'une de ces lignes arrive de pli en pli juſques dans des oreilles où ſa première route ne la conduiſoit pas. L'air entaſſé par le vent devient peut-être une ſurface capable de jetter obliquement, & en plus grande quantité, des lignes de ſon dans des lieux où elles ne devoient pas d'abord être ſenties, parce qu'elles y ſeroient arrivées trop éparſes & trop affoiblies, ou n'y ſeroient point du tout arrivées. De même ſi une trace de lumière qui tranche l'air entre pluſieurs nuages, ou qui traverſe une chambre obſcure, eſt apperçue de côté, c'eſt parce que ces eſpaces ſont remplis de vapeurs, ou de pulviſcules aſſez maſſifs pour réfléchir latéralement quelques parcelles de ces traits lumineux. Ils n'étoient point pour vous; & par cette légère réfléxion vous êtes inſtruits de leur paſſage.

6. Toutes ces lignes de lumière ſont ſerrées dans leur principe, & leur action eſt forte à proportion de leur denſité. Plus la ſphère qu'elles traverſent enſuite ſe trouve grande, plus elles ſe deſſerrent, & leur action s'affoiblit à proportion de leur divergence.

7. La régle de la diminution de la

lumière eſt en raiſon inverſe du quarré de la diſtance. Si vous prenez un globe & que vous le coupiez en deux moitiés, vous avez dans chacune des parties la ſurface ou le plan du plus grand cercle. Dans cette ſurface, prenez une portion enfermée entre deux rayons & un arc, & traverſez ce ſecteur par un rayon diviſé en trois parties égales, pour y tracer autant d'arcs : ce ſecteur & conſéquemment toute la ſurface ou le plan du grand cercle augmentera comme le quarré du rayon. En a le quarré du rayon d'un pié multiplié par 1 eſt 1. En b le quarré de 2 multiplié par 2 eſt 4. En c le quarré de 3 par 3 eſt 9. Plus loin le rayon de 4 piés donneroit 16; de 5, il donneroit 25 & en continuant. La raiſon du décroiſſement de la lumière eſt l'inverſe du quarré de la diſtance : & ſi après avoir meſuré la diſtance du trou d'une chambre obſcure juſqu'à la muraille, vous préſentez à l'ouverture une bougie allumée dans un coffrèt, vous appercevrez que la lumière reçue à un pié du trou ſur un carton eſt très-forte; qu'à deux piés du trou elle diminue non de la moitié mais du quadruple, 2. ayant 4 pour quarré; qu'ainſi ſes diminutions ſont comme les quarrés des accroiſſe-

L'OPTIQUE.

Fig. 3.

L'OPTIQUE. mens de la diſtance, enſorte qu'où le quarré du rayon eſt 4, elle eſt quatre fois moindre qu'elle n'étoit à ſa naiſſance; qu'où le quarré du rayon eſt 9, elle n'eſt plus qu'un neuvième de ce qu'elle étoit d'abord, & qu'à quatre, à cinq, ou à ſix piés, elle n'eſt plus que la ſeizième, la vingt-cinquième, ou la trente-ſixième partie de ce qu'elle étoit en ſortant du corps lumineux.

8. Quand au contraire les rayons de la lumière, au lieu de s'écarter, convergent & tendent vers un même point en partant comme de la baſe d'un cône pour ſe rendre au ſommèt, ils ſe fortifient à meſure qu'ils approchent du point commun qui les doit réunir, & l'accroiſſement de leur force eſt encore en raiſon inverſe du quarré de la diſtance; c'eſt-à-dire, que la lumière va alors en croiſſant comme le quarré de la diſtance va en diminuant, de ſorte que la lumière convergente eſt 4, 9, 16, 25 fois plus forte, ou la diſtance à l'égard d'un même point ſe trouve 2, 3, 4, 5 fois plus petite qu'auparavant.

9. De pluſieurs rayons tombant d'un même corps lumineux ſur une longue ſurface, le plus direct, conſéquemment aux deux remarques précédentes, eſt le

plus agiſſant : car il eſt le plus denſe ou le moins effilé, puiſqu'il eſt le plus court. Au contraire les obliques s'allongeant de plus en plus ſe diſperſent & s'exténuent auſſi de plus en plus. Ainſi en regardant l'Europe comme une longue ſurface, la lumière du ſoleil eſt plus courte & plus agiſſante ſur l'Eſpagne & ſur l'Italie que ſur la France. Elle l'eſt plus ſur la France que ſur l'Angleterre & ſur la Hollande, plus ſur celle-ci que ſur la Suéde & ſur la Laponie.

L'OPTIQUE.

10. Ce n'eſt pas la ſimple diſperſion qui affoiblit la lumière dans l'allongement de l'obliquité : l'intervention des corps réfléchiſſants la déroute de plus en plus. Une vapeur en émouſſe la vivacité : elle tremblotte ou ſemble agitée comme les corpuſcules qui la traverſent, & le brouillard peut s'épaiſſir juſqu'à la détourner totalement de ſa chute naturelle. On a pris ſoin d'étudier la marche de la lumière, pour la diriger à notre profit.

Le point rayonnant.

11. On nomme point rayonnant, celui d'où partent pluſieurs rayons divergens.

Le foyer.

12. On nomme foyer, le point de concours où ſe raſſemblent des rayons convergens.

L'OPTIQUE.

L'image du soleil dans une chambre obscure.

13. Dans une chambre obſcure & entièrement fermée à la lumière, vous pouvez pratiquer à la fenêtre une ouverture circulaire ſur un plan parallele à celui du ſoleil : il ſe formera deux cônes de lumière oppoſés au ſommèt ; l'un compoſé des rayons qui proviennent des bords du ſoleil juſqu'à l'ouverture, l'autre compoſé des mêmes rayons, qui du point de concours où ils ſe coupent vont en s'écartant peu à peu dans la chambre, & y ſuivent une route contraire à la précédente après s'être croiſés. Tranchez ce dernier cône en y préſentent un carton. Si vous le préſentez parallele au plan du ſoleil, vous y appercevrez l'image du ſoleil ou la baſe du cône parfaitement circulaire. Si ce carton coupe de travers & ſans égard à l'aſpect du ſoleil ce petit cône de lumière, vous verrez ſur le carton la même image ; mais irrégulière & allongée : ce ſont deux ſections coniques. Entendons-nous. Ce petit faiſſeau de rayons qui de ſa pointe poſée à l'ouverture de la fenêtre va toûjours en s'élargiſſant, reſſemble à un pain de ſucre. Coupez ce pain de façon que tous les points de votre tranche ſoient également diſtants de la pointe : c'eſt une rondeur parfaite. Enlevez un quartier du

pain en tranchant de biais : c'eſt un ovale. L'OPTIQUE.

14. Cette image du ſoleil eſt renverſée, parce que le rayon qui vient du haut du ſoleil deſcend en bas dans la chambre ſur le carton, & le rayon d'en bas monte en haut. Celui qui vient de la droite au trou de la fenêtre s'y croiſe avec celui qui vient de la gauche ; & continuant leur route dans la chambre, ils ſe trouvent tous ſur l'image dans une ſituation contraire à la précédente.

15. C'eſt pour la même raiſon qu'en ne laiſſant à une fenêtre qu'une petite ouverture, vous verrez les objèts de la rue ſe peindre ſur la muraille oppoſée : mais la peinture eſt renverſée, parce que le rayon parti du ſeuil de la maiſon qui eſt vis-à-vis vos fenêtres, ſe porte au haut de l'image. Le rayon parti du toît deſcend au bas de la figure. Celui qui vient de la droite au trou paſſe à gauche dans la peinture, & ainſi des autres. Cette image eſt foible : nous verrons comment on la peut perfectionner à l'aide d'un verre lenticulaire appliqué à l'ouverture. Vous comprenez par avance que les rayons partis d'un ſeul point de la maiſon & diſperſés ſur toute la ſurface du verre ſe raſſemblent en un point ſur la muraille. Il en eſt de même de tous les

L'OPTIQUE.

autres points : ce qui fortifie l'image & la rend plus vive.

16. Dans l'image du soleil prise avec précaution, on peut remarquer les taches du soleil ; en voir les progrès & les déplacemens à différens jours ; compter combien de tems s'écoule entre le moment où une tache disparoît en passant sous un bord du soleil, & celui où elle se remontre sur le bord opposé. On peut ainsi savoir combien le soleil mèt de jours & d'heures à tourner sur lui-même. On peut comparer le cône qui s'étend depuis l'image jusqu'à l'ouverture, avec le cône qui s'étend depuis l'ouverture jusqu'au disc du soleil. On peut mettre en proportion le demi diamètre de l'image, sa distance à la fenêtre, la distance de la fenêtre au soleil : & par ces trois premiers termes qu'on prétend connoître, arriver à un quatrième qui est le demi diamètre du soleil. Le demi diamètre connu donne la surface du grand cercle & la circonférence. Cela vous menera jusqu'à la solidité. Vous pourrez savoir à peu de chose près combien de piés cubes de matière contient le soleil. Cette image peut servir à quelque chose de plus utile. On la partage en petites parties bien numérotées,

& ſur ces lignes on meſure exactement l'entrée de l'ombre lunaire ſur l'image du ſoleil dans l'éclipſe ; le progrès de cette ombre ; la durée de ſon paſſage ; & le moment où le ſoleil en paroît entièrement dégagé. La différence des heures auxquelles l'entrée de la lune dans l'ombre de la terre a été obſervée en différens lieux, montre au juſte de combien le lieu d'un obſervateur eſt plus oriental que celui d'un autre, & ſert à perfectionner la géographie.

L'OPTIQUE.

La réfléxion.

17. Quand un trait de lumière tombe d'un milieu ſur un autre, par exemple, de l'air ſur une maſſe de criſtal ou ſur la ſurface de l'eau, il y a des cas où cette lumière eſt réfléchie en entier : il y en a d'autres où elle eſt en partie réfléchie, & en partie reçue dans le nouveau milieu.

18. Ce qui tombe à plomb ſur une ſurface & y rejaillit, ſe reléve le long de la même perpendiculaire qui a dirigé ſa chûte.

19. La partie du trait lumineux qui rébondit ſur une ſurface comme E après une chute oblique, ſe reléve dans la même obliquité, *fig.* 4.

L'angle d'incidence.

20. L'angle que fait un trait de lu-

L'OPTIQUE.

mière oblique avec la perpendiculaire, eſt l'angle d'incidence I.

L'angle de réfléxion.

21. L'angle que fait la ligne de rejailliſſement avec la même perpendiculaire, eſt l'angle de réfléxion R.

22. L'angle de réfléxion eſt toûjours égal à l'angle d'incidence.

23. Le rayon ou la partie du trait lumineux qui pénétre à plomb d'un milieu dans un autre, traverſe le ſecond à la perpendiculaire & ſans ſe plier, ſoit en paſſant d'un milieu plus clair dans un plus épais, comme de l'air dans le criſtal, ſoit en paſſant d'un milieu plus denſe dans un plus léger, comme de l'eau dans l'air, & d'un air groſſier dans un air plus pur.

La réfraction & la dioptrique.

24. Si le rayon arrive obliquement ſur la ſurface du nouveau milieu NM où il entre, il s'y détourne de ſa première direction, & ſe coude ou en s'approchant de la perpendiculaire, ou en s'en éloignant. Il fait avec la ligne qui eſt perpendiculaire à la ſurface du milieu où il eſt reçu, un angle plus petit ou plus grand que celui d'incidence ſelon la nature des milieux. On le nomme

L'angle de réfraction.

l'angle de réfraction. R fig. 5. eſt un angle de réfraction plus petit que l'angle d'incidence I.

25. La ligne d'incidence I prolongée dans le nouveau milieu fait avec la ligne de réfraction R un petit angle D qu'on nomme l'angle différentiel, parce qu'il montre en quoi l'angle de réfraction R diffère de l'angle d'incidence I.

L'OPTIQUE.

L'angle différentiel.

26. Quand le rayon I passe d'un milieu rarefié tel que l'air dans un nouveau milieu plus épais N M, tel que l'eau ou le verre, il se plie en s'approchant de la perpendiculaire, & fait un angle de réfraction R plus petit que celui de son incidence I.

Valeur des angles de réfraction selon les milieux.

27. Quand au contraire le rayon, par exemple R, étant réfléchi de dessus un objèt qui est dans l'eau en R, passe dans un nouveau milieu moins épais tel que l'air, il se rompt selon la ligne I en s'éloignant de la perpendiculaire. Il fait ainsi en l'air l'angle de réfraction I plus grand que R de la quantité du petit angle D.

28. Par l'exacte comparaison que les grands Opticiens ont pris soin de faire des sinus de tous ces angles, on est parvenu à établir un rapport constant entre l'angle d'incidence & celui de réfraction d'un milieu dans un autre. Ainsi le rayon qui passe de l'air dans le verre s'y rompt sous un angle qui est à l'égard de celui

L'OPTIQUE.

d'incidence comme 2 à 3. Et alors l'angle différentiel est moitié ou presque moitié de l'angle de réfraction, & le tiers de l'angle d'incidence. Au passage de l'air dans l'eau le rayon est moins plié, l'angle différentiel est plus petit, & l'angle de réfraction un peu plus grand que dans le verre. Celui-ci est à l'angle différentiel comme 3 à 1 : l'angle d'incidence est à l'angle de réfraction dans l'eau comme 4 à 3 : il est donc à l'angle différentiel comme 4 à 1. Puisque l'angle d'incidence qui est équivalent à l'angle de réfraction & à l'angle différentiel ensemble contient nécessairement 3 & 1 par comparaison avec les deux autres. Si au contraire le rayon passe du verre ou de l'eau dans l'air, il fait dans le milieu plus rare un angle de réfraction qui a de plus ce qu'il avoit de moins dans le milieu plus dense.

29. La route que prenoit la lumière en passant du milieu plus rare dans le plus dense, est le contrepié de la route qu'elle suit en repassant du plus dense dans le plus léger. La réfraction du premier cas étant dans le second la ligne d'incidence : pareillement ce qui étoit ligne d'incidence dans le premier passage, devient ligne de réfraction dans le second.

30. L'angle de réfraction est grand à proportion que l'angle d'incidence est grand, & l'un diminue comme l'autre. L'OPTIQUE.

31. On a prétendu très-sérieusement & même géométriquement expliquer la cause de ces procédés de la lumière par une certaine vertu attractive qui régne, dit-on, à la surface des milieux plus massifs, ensorte que quand la lumière y entre obliquement, la direction de son obliquité y est pliée par l'attraction. La lumière s'y plonge davantage qu'elle n'auroit fait par sa première direction, & s'y enfonce en approchant de la perpendiculaire : au lieu que quand elle sort de l'élément massif pour entrer dans un autre plus rare & qui attire moins, le rayon s'éloigne de la perpendiculaire & se détourne toûjours du côté de la surface attirante.

Cela s'appelle mettre une cause dans un endroit, & dire ensuite qu'on l'y a trouvée. La géométrie qu'on y ajoûte, ne prouve rien de plus. On pourroit calculer & mesurer la marche des influences planétaires. On pourroit mettre ces influences aux prises avec des vertus locales, qui seroient attirantes dans un endroit & repoussantes dans un autre. On pourroit embellir le systême en convertissant

L'OPTIQUE.

au-delà de certaines lignes les attractions en répulsions, & se figurer qu'on explique toute la nature. La géométrie se préte à toutes sortes de suppositions, & mèt en ordre ce qu'on suppose, mais ne démontre aucune réalité. Il n'est pas inutile de remarquer que la lumière dans les plis qu'elle éprouve en passant d'un milieu dans un autre, suit une régle contraire à celle des autres corps. Une balle de plomb, ou une pierre obliquement lancée dans l'eau y entre en s'éloignant de la perpendiculaire, & en sort en s'en approchant dans l'air. Elle se détourne du corps massif & attirant. Ici que devient l'attraction ?

32. Ce rapport de l'angle d'incidence & de celui de réfraction une fois connu & déterminé, à quelques inégalités près qui surviennent quand les angles s'augmentent de beaucoup, suffit pour prévoir ce que deviendront les traits de lumière, ou comment ils se courberont dans les différens milieux, sans en chercher la cause qui se cache.

Passage de la lumière dans un verre plan.

33. Les corps transparens que la lumière traverse peuvent être plans, ou sphèriques, ou pláns & convéxes, ou plans & concaves, & d'autre sorte. Souvenons-nous qu'on nomme Point rayon-

nant celui d'où partent les rayons qui divergent, & Foyer celui vers lequel ils convergent. L'OPTIQUE.

34. La lumière en passant obliquement de dessus l'objèt V par le plan P P qui est une lame de cristal, se plie en y entrant & s'approche de la perpendiculaire. Elle fait un angle plus petit que n'est celui d'incidence : mais en arrivant encore à l'air de l'autre côté, elle s'écarte de la perpendiculaire, & la ligne de réfraction dans l'air en arrivant vers l'œil O fait un angle égal à celui de l'incidence V sur le cristal. Ces deux lignes sont donc paralleles : & si plusieurs rayons obliques sont paralleles entr'eux en entrant, ils seront paralleles dans toutes leurs réfractions, & reprendront leur premier parallélisme en sortant. Mais si la ligne par laquelle l'œil O apperçoit l'objèt étoit prolongée, elle iroit en A non en V : & quoique l'objèt soit dans V le lieu vrai, l'œil le voit un peu à côté par la ligne O A dans le lieu apparent A. Le verre plan fait donc un petit changement dans la vûe des objèts, & cependant ne les déplace que très-peu, parce que toutes les lignes de lumière reprennent en sortant la même disposition qu'elles avoient entr'elles avant leur entrée dans le verre plan. *Fig. 6.*

L'OPTIQUE.

L'axe.

35. Sur la surface plane d'un verre plan convexe P C, *fig.* 7, faisons tomber le rayon perpendiculaire A & son parallele P. Le rayon A par la proposition 22, passe de l'air dans le verre & du verre dans l'air sans se plier. Les Opticiens lui donnent le nom d'Axe, parce qu'il est comme immobile pendant que les autres rayons tournent & changent de place autour de lui. Le parallele P P suivant la même direction dans le côté plan, n'y reçoit aucun pli. Mais en passant à l'air au sortir du côté convéxe, il rencontre obliquement la perpendiculaire tirée du centre C C. Par la proposition 27 s'il entroit obliquement dans le verre, il s'approcheroit de la perpendiculaire d'un tiers de l'angle d'incidence représenté par l'angle au sommèt I, & par la 28, il s'en écarte ici d'autant. L'angle differentiel D conduit le rayon rompu en R, où il se réunit à l'autre rayon A, à une distance du verre convéxe qui se trouve valoir un diamètre de la convéxité, ou le double du rayon tiré du centre C C.

36. Il suit de cette proposition & de la 28, que si le rayon R prend la route oblique R D de la distance d'un diamètre du verre plan convéxe en entrant par le côté convéxe, il fera un moindre angle

avec la perpendiculaire en entrant, y deviendra parallele au rayon A, & ſortira perpendiculairement à l'air pour s'en aller en P P, ſans ceſſer d'être parallele à l'axe ou rayon perpendiculaire A. L'OPTIQUE.

37. Le rayon parallele P tombant ſur un plan convéxe du côté convéxe, *fig.* 8. fait un angle d'incidence avec la perpendiculaire tirée du centre C. Il s'en approche encore plus en entrant dans le verre, & fait avec elle un plus petit angle. S'il ſuivoit la même ligne en ſortant du verre, il iroit ſe réunir au rayon perpendiculaire A en r, à un diamètre & demi loin de la convéxité. Mais il ſe rompt de nouveau en arrivant à l'air. Il ſe détourne de la perpendiculaire p, plus que s'il tendoit en r, & il fait ſa réunion avec le rayon A en R, diſtance d'un diamètre à l'égard de la convéxité.

38. Conſéquemment à ce qui vient d'être dit, un rayon parti de la diſtance d'un diamètre R, & arrivant ſur le côté plan, ſortira parallele par le côté convéxe.

39. Quand le verre eſt plan convéxe, on trouve par la meſure des angles d'incidence & de réfraction que la lumière, ſoit qu'elle entre par le plan, ou qu'elle entre par le convéxe, ſoit qu'elle ſe pré-

L'OPTIQUE.

ſente par rayons paralleles, ou qu'elle s'y porte par rayons divergens de la diſtance d'un diamètre; les rayons ſuivent à peu près les mêmes routes reſpectives des deux côtés du plan convéxe.

40. Les ſorties avantageuſes de la lumière hors du plan convéxe, conſiſtent ou à s'en aller vers l'œil par rayons paralleles, ou à s'y rendre à la diſtance d'un diamètre par rayons convergens. Il y a bien des rayons diverſement obliques & qui pourroient ou ſe rendre au centre, ou s'aſſembler en deça du centre, ou même devenir fort divergens. Mais comme ces directions ne ſe trouvent pas propres à former des images nettes dans l'œil, il eſt inutile d'en faire la recherche.

Dans les verres lenticulaires.

41. On appelle verre lenticulaire ou lentille, celui qui eſt terminé par deux portions de ſphère, comme L fig. 9. Le rayon que nous avons appellé axe & qui occupe le milieu du faiſſeau de rayons qu'on ſuppoſe tomber ſur la lentille, la traverſe ſans altération ni pli, quand il va directement au centre. Nous n'en avertirons plus. Les autres rayons, ſoit obliques, ſoit paralleles, quand ils ne tendent pas au centre, ſont tous obliques à l'égard de la convéxité. Tous y

seront donc rompus deux fois, l'une en entrant, l'autre en sortant, & toûjours selon la régle de la proposition 27. Il ne sera donc plus nécessaire de vous tracer dans les figures la perpendiculaire qui régle chaque réfléxion; ni les lignes sourdes qui expriment la marche que chaque rayon prendroit s'il continuoit sa route: cette multiplicité de lignes causant une grande confusion. L'OPTIQUE.

42. Les rayons paralleles PP tombant sur une lentille, L fig. 9, s'y rompent deux fois, & ont le centre C pour foyer.

43. Donc par la proposition 28, les rayons divergens partis du centre de la convéxité C, sortent paralleles comme PP.

44. Ceux qui sont fort divergens, en partant, par exemple, du point rayonnant D entre la lentille, & un des centres de convéxité c, deviennent moins divergens quand ils sortent comme SS.

45. Donc ceux qui y entrent convergens comme SS, convergeront encore plus à leur sortie & concourront vers D.

46. En un mot, le point rayonnant étant en deça du centre vers D, les rayons sortent divergens SS. S'il est au centre en

L'OPTIQUE.

c ou en C, ils sortent paralleles PP: s'il est plus loin que le centre C ou c d'une part, ils convergeront plus ou moins loin au delà du centre opposé.

47. Tous les points des objèts sont autant de points rayonnans. Ils ont chacun une position qui leur est propre. Ils ont donc aussi leur foyer propre. De là cette confusion d'images qui s'entredétruisent dans l'œil en y présentant une lentille hors du point qui soit propre à rassembler en bon ordre des rayons capables d'y former une image vive & précise.

Les verres sphèriques.

48. Le rayon P parallele à l'axe A, fig. 10, en passant par une sphère transparente se rompt deux fois & arrive en 4, qui est le quart ou environ du diamètre de la sphère. Car P par sa première direction prolongée arriveroit en I: par sa seconde direction 2 prolongée, il arriveroit en 3 : par sa nouvelle réfraction dans l'air il arrive en 4.

49. Le point de concours qui est à la distance de la sphère transparente à peu près d'un quart de diamètre, devient-il un point rayonnant? Les rayons sortiront paralleles. Si le point rayonnant approche davantage de la sphère de cristal, ils divergeront en sortant. Si le

point

point rayonnant recule, ils pourront devenir paralleles dans la ſphère & en ſortir convergens, & plus il reculera, plus ils convergeront.

L'OPTIQUE.

50. Le grand effèt des ſphères tranſparentes & des lentilles eſt de raſſembler les rayons épars. Au contraire l'effèt des vers concaves eſt de diſperſer ou écarter les rayons paralleles ou convergens. C'eſt l'effèt du ſimple concave. Et l'effèt eſt plus fort ſi le verre eſt concave des deux côtés. Voyez dans la figure 11. ce que deviennent les paralleles P P & les divergens D.

51. Dans les autres verres comme les plans concaves, dans les méniſques ou lunules dont un côté eſt convéxe, l'autre concave, &c. il ne s'agit par-tout que d'appliquer à chaque chûte de rayon ſur une ſurface la différence connue, qui doit toûjours arriver entre l'angle de réfraction & l'angle d'incidence.

La viſion.

52. Ce qui ſe paſſe dans nos yeux n'eſt qu'une application perpétuelle de la même régle, qui eſt dans nos ouvrages une pure imitation de la régle du Créateur.

Rappellez-vous ce qui a été dit * des trois chambres qui partagent l'œil. La première eſt remplie de l'humeur que l'on appelle aqueuſe, plus denſe que l'air;

* Tome IV. Entret. 8.

L'OPTIQUE.

la seconde est le cristallin, petit corps lenticulaire plus dense que l'humeur aqueuse, & terminé par deux portions de sphère, dont l'antérieure est plus platte, l'ultérieure plus courbe & plus allongée; enfin la troisième pleine d'une liqueur qu'on nomme très-improprement l'humeur vitrée, puisque loin d'avoir la densité du verre elle est beaucoup plus légère & plus rarefiée que la substance du cristallin. Connoissant ce rapport des trois humeurs de l'œil, vous n'avez plus besoin que de voir dans une figure qui les représente quels accidens réguliers & constans doivent arriver à un pinceau de rayons en le conduisant d'un point de l'objèt dans l'air, de l'air dans l'œil, & de chambre en chambre jusqu'au fond de l'œil. Si vous placez par la pensée sur la courbure extérieure de chaque chambre une perpendiculaire qui tende au centre de cette courbure, vous appercevrez que les deux derniers rayons qu'on peut se contenter de considérer dans tous ceux qui composent un pinceau, en passant de l'air dans l'humeur aqueuse s'approcheront déja quelque peu, & ensuite encore plus dans le cristallin, puisqu'ils s'enfoncent dans ces deux chambres en faisant un plus petit angle

Voyez la figure du tom. IV. pag. 115.

chaque fois avec la perpendiculaire. Ils le font enſuite plus grand en s'en éloignant dans l'humeur vitrée, ce qui les conduit au point d'union ſur le fond de l'œil : & tous les pinceaux dirigés de la ſorte par les réfractions qu'ils éprouvent dans l'œil, ont chacun leur foyer propre ſur le fond de l'organe. De ces foyers ou points de réunion rangés ſur le fond de l'œil, comme ſont les points de l'objèt d'où ſont partis les pinceaux, réſulte cette peinture que l'ame éprouve droite & unique, quoiqu'elle ſoit double comme l'organe & renverſée ſur le fond de l'œil. L'OPTIQUE.

53. Une des choſes qui paroiſſent le plus contribuer à rendre cette image nette & fidéle, ſont les ligamens ciliaires qu'on trouve capables par leurs allongemens, raccourciſſemens, & autres mouvemens de toute eſpéce, d'applatir, d'allonger, & de préſenter de différens ſens le criſtallin qu'ils ſoutiennent, ce qui modifie les rayons d'un inſtant à l'autre, les raſſemble plutôt ou plus tard, & facilite la préciſion des images ſelon les déſirs de l'ame, quoique ſans connoiſſance de ſa part.

54. Les grands anatomiſtes & autres ſavans ſont partagés ſur diverſes queſ-

L'OPTIQUE. tions curieuſes que vous pourrez entreprendre d'éclaircir par vous-même, après avoir pris une idée du premier néceſſaire. Ainſi :

La peinture oculaire ſur le fond de l'œil eſt certaine : mais il y a diſpute ſur le ſiége de cette peinture, les uns la prétendant tracée ſur la retine, d'autres ſur des fibres différentes. Les couronnes radiales qui nous paroiſſent environner les corps lumineux, ſur-tout quand nous clignons les yeux, proviennent de la maniére dont pluſieurs rayons tombent ſur les bords des paupières, & ſont portés dans l'œil aux extrémités de l'image oculaire. Mais il y a conteſtation ſur la maniére dont la choſe s'exécute. M. Rohault croit que ces rayons ſont réfléchis ſur le cordon luſtré qui termine les paupières, & qui renvoye ces rayons de bas en haut & de haut en bas dans l'œil quand les paupières ſe rapprochent : M. de la Hire prétend que cela ne ſe fait point par réfléxion, mais par réfraction ; parce que les paupières ſerrées dans le clignotement rempliſſent le vuide qui les ſépare de l'œil, & forment comme un priſme triangulaire, dont l'émail & les liqueurs donnent paſſage à quelques rayons, & les rompent de façon à les

porter aux extrémités de l'image tracée dans l'œil. L'OPTIQUE.

Telles ſont bien d'autres queſtions qu'on fait ſur les moyens que nous avons pour juger de la diſtance des objèts. Il y régne encore de l'obſcurité.

55. Peut-être nous méprenons-nous dans les partis que nous prenons ſur ces queſtions d'optique, en attribuant à une ſeule cauſe ce qui eſt l'effèt de pluſieurs cauſes qui y concourent. Voici quelques-unes de celles qui influent le plus ſur la manière dont nous ſommes affectés à la vûe des objèts.

1°. Les objèts dout l'image eſt fort lumineuſe & fort nette nous paroiſſent les plus voiſins. 2°. Ils nous paroiſſent plus éloignés à meſure que les traits en ſont affoiblis. 3°. De chaque objèt il arrive ſur notre œil une maſſe de rayons qui forment comme un angle, ou plûtôt un cône dont la baſe eſt ſur la ſurface de l'objèt, & le ſommèt à l'entrée de l'œil du ſpectateur. Ces rayons convergens, divergent dans l'œil & y deviennent un nouveau triangle ou cône dont la pointe eſt à l'entrée de l'œil, & la baſe ſur le fond de l'œil. Ceci n'eſt point contraire à ce que nous avons dit des pinceaux qui naiſſent de chaque point

L'OPTIQUE.

de l'objèt, s'élargiſſent & couvrent toute la prunelle, puis ſe raſſemblent en un foyer qui leur eſt propre, & font auſſi un point unique dans l'image oculaire. Nous ne conſidérons plus ici tous ces pinceaux que comme une ligne unique chacun à part. De toute la maſſe de pinceaux partis de tous les points de l'objèt, nous ne faiſons à préſent qu'un faiſceau conique de lignes droites, qui s'entrécoupent à l'entrée de l'œil & s'en vont dans des ſens contraires en s'élargiſſant dans l'œil, où ils forment de leurs extrémités les divers points d'une image renverſée, & exactement conforme à ſon modéle, puiſque tous ces bouts de pinceaux ſont autant de foyers rangés entr'eux comme les points de l'objèt. D'où il ſuit que plus l'image eſt grande, plus l'objèt pour l'ordinaire nous paroît grand: c'eſt ce que les Opticiens expriment en diſant que l'objèt vû ſous un plus grand angle qu'un autre, paroît plus grand: c'eſt le fondement des diminutions de la perſpective. 4°. Il paroît que le jugement de l'eſprit entre pour beaucoup dans la manière dont nous voyons les diſtances & les diminutions. Tant que nous ſentons les objèts extrêmement éclairés & voiſins de nous, l'angle plus petit ou

plus grand n'eſt pas notre régle. Pluſieurs perſonnes de la même taille nous paroiſſent également grandes, quoiqu'à des diſtances inégales dans le même ſallon. Une fenêtre que nous voyons en entier au travers d'un quarreau de vitre de notre appartement nous paroît plus grande que ce quarreau dont l'angle oculaire contient pourtant celui de la fenêtre. Nous croyons voir une corde tendue au travers d'une chambre éloignée dont la fenêtre eſt ouverte : puis regardant avec plus d'attention le chaſſis de la nôtre, nous appercevons un fil d'araignée qui en traverſe l'ouverture. Ce fil porté par la penſée dans un appartement éloigné de cent pas étoit une corde : vû où il eſt ſans attention à l'autre fenêtre, c'eſt un filèt preſque imperceptible. 5°. La prunelle ſe reſſerre & s'élargit ſelon le beſoin. Les images tracées dans l'œil plus ou moins grandes, changent l'impreſſion de l'objèt. Le trou d'une aiguille dans un papier empêche qu'il n'arrive des rayons du cocq d'une Egliſe ſur toute la prunelle de notre œil, & l'image en diminue tout d'un coup de moitié ou des trois quarts. Le beſoin que nous avons de lumière dans l'obſcurité nous élargit tellement la prunelle, que les images élar-

L'OPTIQUE.

L'OPTIQUE.

gies & confuſes que nous voyons, nous peignent les objèts comme beaucoup plus grands, quelquefois effrayans. Lorſque le ſoleil ou la lune ſe trouve proche de l'horiſon, la lumière en eſt affoiblie par un long trajèt de vapeurs placé entre l'œil & l'aſtre. L'œil affecté d'une lumière douce élargit ſa prunelle, ce qui ſemble devoir rendre l'image plus grande que quand l'aſtre s'éclaircit dans ſon élévation. Il doit au contraire paroître plus petit dans le téleſcope, parce que le diaphragme de l'inſtrument reſſerre l'image, qu'un trou d'aiguille fait à un papier reſſerreroit encore tout autrement. 6°. L'habitude, l'expérience, & le concours des autres ſens contribuent beaucoup à nous faire établir de l'ordre & de la juſteſſe dans le diſcernement & dans les diſtances reſpectives des objèts. Les enfans par cette raiſon paroiſſent voir les choſes fort confuſément : & tout fut long-tems en déſordre dans la manière dont un jeune Anglois de 14 ans, né aveugle, commença à voir en 1729. après avoir été guéri par la dextérité de M. Cheſſelden *, qui lui fit l'opération de la cataracte.

56. Les réfractions de la lumière dans

* Philoſophical tranſact. abridged by Eames and Martyn. 491.

les humeurs de l'œil & dans les différens milieux qui la reçoivent, produisent les effèts dont la recherche est ce que l'on nomme Dioptrique. Les effèts de la lumière qui est renvoyée par les surfaces polies donnent lieu à une autre considération qu'on nomme Catoptrique.

L'OPTIQUE.

La Catoptrique ou la lumière réfléchie.

57. Comme la proportion constante de l'angle de réfraction avec l'angle d'incidence est le fondement de la dioptrique, l'égalité de l'angle de réfléxion avec celui d'incidence est le premier fondement de la catoptrique.

58. Tous les corps mûs conservent leur direction jusqu'à ce qu'une action supérieure affoiblisse ou détruise la précédente. Ainsi la lumière lancée de dessus un corps lumineux ou réfléchie sur un corps opaque, conserve sa disposition jusqu'à ce qu'elle soit dissipée ou autrement pliée par des surfaces autrement disposées : d'où il suit que tout œil qui éprouvera dans son fond l'impression d'un nombre de filèts de lumière rangés par leur bout comme les points de l'objèt opaque ou lumineux qui les a dirigés, verra conséquemment cet objèt.

59. Cet œil verra le même objèt autant de fois qu'une masse de filèts lumineux le frapperont dans le même ordre.

L'OPTIQUE.

60. Selon l'abondance des rayons, & ſelon la perſévérance plus ou moins grande des rayons dans le même ordre, l'image ſera forte ou foible, claire ou nébuleuſe.

61. Ainſi les rayons qui viennent immédiatement du ſoleil, ou de la flamme d'une bougie dans mon œil s'y arrangeant comme ces corps : je n'ai pas ſeulement la ſenſation de la lumière, mais de la forme du ſoleil & de la bougie.

62. Les rayons du ſoleil ou de la bougie renvoyés par les petites ſurfaces qui ſont ſans nombre ſur chaque objèt, ſe diſperſent comme ces ſurfaces, & ne revenant plus à nos yeux dans le même ordre que quand ils venoient immédiatement de l'objèt ; ils ne font plus voir la bougie ou le ſoleil.

63. Les rayons réfléchis ſur les objèts nous les montrent, quand ils s'arrangent dans l'œil en aſſez grand nombre & en un ordre aſſez reſſemblant pour être la peinture de l'objèt qui les a réfléchis & arrangés.

64. Les rayons partis d'une pendule & portés ſur le portrait de M. Paſcal ou de M. de Fenelon, ſont réfléchis en tout ſens ſur les inégalités ſans nombre de ces deux tableaux. L'arrangement de la pendule eſt diſſipé pour l'œil, & il ne reçoit

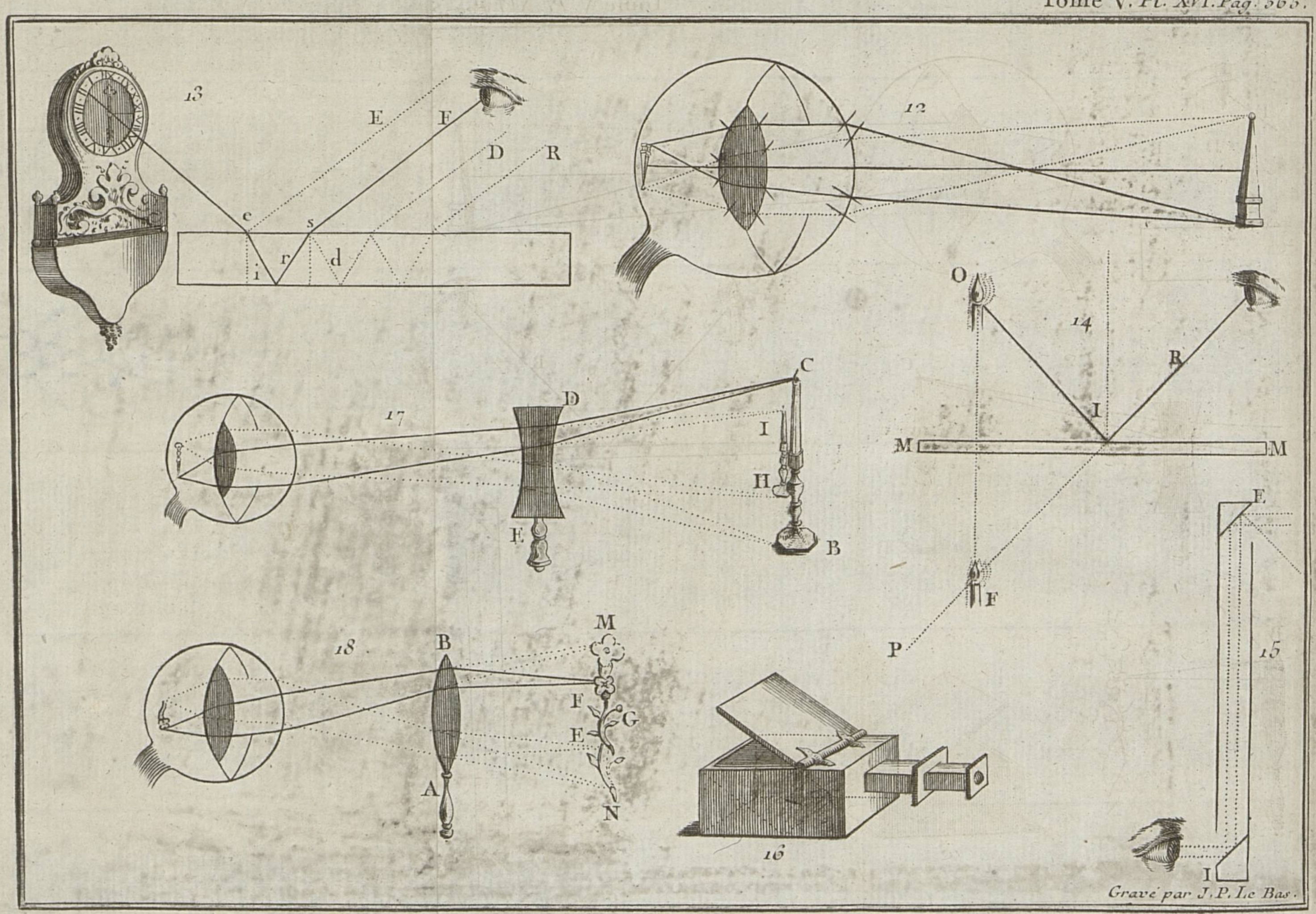
des deux toiles que des maſſes de rayons rangés comme les traits de deux des plus beaux eſprits du ſiécle paſſé. L'OPTIQUE.

65. Les rayons qui viennent de la pendule & de la bougie voiſine ſont-ils portés ſur la glace d'un paſtel? Alors ſelon les ſituations dans leſquelles je me préſente j'apperçois la pendule, la bougie, la glace & le paſtel; la flamme de la bougie fortement, le paſtel nettement, la glace & la pendule foiblement. D'où viennent ces différences? L'image de la flamme eſt forte, parce que c'eſt un corps lumineux qui envoye beaucoup de rayons. Celle du paſtel eſt nette, parce qu'il donne ſon propre arrangement à une grande quantité de lumière réfléchie. La glace eſt vûe de tout côté, parce qu'elle a encore des inégalités qui réfléchiſſent la lumière de toute part. Mais elle eſt vûe foiblement; parce qu'ayant été polie, elle a perdu un très-grand nombre de ſes inégalités: & plus ſon poli eſt parfait, moins eſt-elle propre à ſe montrer elle-même. Elle eſt rembrunie juſqu'à paroître noire, ou pour ainſi dire inviſible. Mais moins elle a d'inégalités, plus eſt-elle propre à réfléchir réguliérement la lumière du côté qui eſt oppoſé à ſa chûte. L'ados que

L'OPTIQUE.

l'habile jardinier amoncéle derrière une file de jeunes plantes s'étendant entre le midi & le nord, renvoye sur elles la chaleur & la lumière du côté du midi. Mais si le plant se trouve sans cet abri & dans un terrain plat, le coup de soleil qui tombe au pié se dissipe vers le nord dans son rejaillissement. C'est ainsi que la lumière tombant sur une surface raboteuse y trouve non un ados, mais des millions d'ados, de monticules, & de courbures dont elle imite la bisarrerie dans ses retours. Mais tombe-t-elle sur une surface extrêmement polie? ses rejaillissemens alors deviennent réguliers. La réfléxion non sur toutes les parties, mais sur un grand nombre de parties rabatues & rangées du même sens, devient alors comme l'incidence. Donc si vous êtes placé à l'égard de la glace comme est la pendule & la bougie à l'égard de la même glace, vous recevrez des rayons qui seront arrangés dans leur réfléxion comme dans leur incidence. Vous verrez donc encore la bougie & la pendule : mais de ces rayons obliques venus de la pendule, il y en a beaucoup plus qui sont admis dans le verre, qu'il n'y en a de réfléchis vers votre œil, & l'image sera foible.

66. Otons le portrait en pastel: éten-



Suite de l'Optique.

dons ſous la glace une couche de vif-argent, & ajoûtons-y une feuille d'étain fin : la ténuité des grains de ces métaux les diſpoſe à remplir exactement toutes les inégalités ou les cavités qui reſtoient dans l'autre ſurface du verre quoiqu'également polie : les rayons au lieu de s'échapper à l'air au-delà de la glace, trouvent le paſſage fermé par une ſurface aſſez unie pour les faire rejaillir ſans trouble ſous un angle égal à celui de leur chûte. Cette glace eſt devenue un miroir. Remettons le miroir où étoit le paſtel, & plaçons-nous vers la droite à l'égard du miroir ſous la même obliquité où eſt la pendule de l'autre côté, puiſque ce n'eſt que dans cette poſition que le retour des rayons venus de la pendule miſe à gauche peut affecter nos yeux, le retour étant toûjours comme l'incidence. De ces rayons obliques les uns en petit nombre ſe relévent au point d'incidence, & doivent produire une image foible ; les autres en plus grand nombre ſont admis dans le verre, s'y briſent à l'entrée e vers la perpendiculaire, & la ligne de réfraction devenant dans le verre une ligne d'incidence i ſur l'autre ſurface du fond, toute la maſſe de rayons obliques s'y reléve réguliérement ſelon la direction

L'OPTIQUE.

Fig. 23.

L'OPTIQUE.

ou ligne de réfléxion r. Ils sortent la plûpart en s, & suivant à l'air le cours de leur première incidence, puisqu'ils s'y éloignent autant de la perpendiculaire qu'ils s'en sont approchés dans l'intérieur de la glace; ils arrivent dans l'œil posé à l'égard du miroir sous l'obliquité de la pendule. La régularité & le nombre de ces rayons réfléchis sur le fond rendront l'image nette. Mais cette image qui communément paroît unique, est-elle seule? Si ce que nous avons établi est juste, l'image provenue de s devroit être accompagnée de deux ou trois images plus foibles, l'une à gauche E venue de la première réfléxion sur la surface extérieure, & du point e, fort différent de s; l'autre à droite D R provenue des dernières réfléxions. En effêt le rayon rompu 1, & réfléchi sur le fond ne passe pas tout entier en s vers F: il s'en réfléchit quelque peu vers d, & allant ainsi d'une surface à l'autre, ces dernières réfléxions se triplent, se quadruplent quelquefois, puis arrivent en D R, plus foible l'une, plus foible l'autre. Ce qui découle ici du principe se justifie par l'expérience. Car quoique de jour on ne voie communément que l'image venue du fond r s F, qui efface les autres par son éclat; si cepen-

dant au lieu d'une image formée par une lumière réfléchie sur les objèts telle qu'est l'image de la pendule, vous employez de nuit un corps lumineux qui jette des rayons vifs, vous verrez ce que je vous ai annoncé. Une bougie présentée obliquement & de la main gauche au miroir, formera dans votre œil placé d'autre part dans la même obliquité, une image très-vive F venue du fond. A gauche de F sera une autre image E venue de la surface extérieure : mais elle sera foible, & entamera plus ou moins la première F : à droite de F sera l'image des dernières réfléxions D R, mais plus foible encore que E, & se répétant jusqu'à trois & quatre fois avec des affoiblissemens toûjours plus grands, comme dans la figure 13. Toutes ces images seront plus désunies si le verre est plus épais. Et sur la glace la plus épaisse comme sur la plus déliée, ces images se rapprocheront jusqu'à se confondre à mesure que la bougie prendra une situation moins oblique, & enfin la réfléxion de la surface extérieure se fera sur la même ligne directe & perpendiculaire que celle du fond. Voilà ce qui m'a paru découler du principe, avant que j'eusse aucune connoissance du fait de la flamme d'une bougie triplée comme je le viens de dire :

L'OPTIQUE.

L'OPTIQUE.

& après avoir tracé la figure 13, je présentai la flamme d'une bougie au lieu de la pendule à plusieurs miroirs qui tous me rendirent une image forte accompagnée de deux foibles *. Quelquefois les dernières réfléxions suivoient l'image principale au nombre de quatre & de cinq, en s'affoiblissant de plus en plus. La même bougie présentée obliquement à la surface de l'eau que j'aurois versée dans une jatte, me sembloit devoir perdre la plûpart de ses rayons absorbés sous la surface : l'image réfléchie sur les dehors devoit donc être foible & unique. C'est en effèt ce qui arrive.

67. Négligeons à présent la double surface de la glace, & voyons en quel point l'image réfléchie par le miroir plan nous fera paroître l'objèt. Soit le miroir plan MM, fig. 14. le point rayonnant ou l'objèt réel O, le point d'incidence I, la ligne de réfléxion R, la même ligne de réfléxion prolongée indéfiniment P. C'est dans le prolongement du rayon réfléchi RP, que l'œil verra le faux objèt ou l'image de O, & il la verra dans un point de cette ligne aussi distant de l'incidence I que l'est le point O : l'œil verra donc le faux objèt en F & placé au-

* J'ai cru cette remarque nouvelle ; mais je viens de la voir dans Musschenbrock.

delà du miroir, comme O l'objèt réel L'OPTIQUE.
est placé en-deça. La position du foyer
imaginaire F se trouve par une perpendiculaire tirée de O en M & prolongée jusqu'à ce qu'elle rencontre R P en F, formant ainsi de part & d'autre des triangles égaux, où le foyer F répond à O.

68. Si l'on rapproche deux glaces sur un même plan, sans aucune inclinaison de l'une sur l'autre, l'objèt s'y peindra comme sur une surface unique, quoique moitié sur l'une, moitié sur l'autre; selon la manière de l'y présenter, & la séparation des deux glaces pourra traverser l'image sans la rendre irrégulière. Mais si plusieurs glaces ou les fragmens d'une glace cassée font ensemble différens plans, ou le moindre angle l'un à l'égard de l'autre, alors il y aura autant d'images que de piéces différentes; car les images se multiplient comme les réfléxions, les réfléxions comme les incidences, & les incidences comme les plans.

69. Le miroir convéxe ou concave, étant une portion de sphère convéxe ou concave, & ayant conséquemment autant de petits plans que de points, sembleroit devoir donner aussi autant d'images qu'il a de plans & de perpendiculaires différemment inclinées: mais ces

plans ſont infiniment petits. Ils ont ſi peu de champ qu'ils ne ſuffiſent qu'au renvoi de l'image d'un point. Mais par leurs diverſes inclinaiſons ils diſperſent ou raſſemblent les rayons partis des différens points d'un objèt, de manière à former des figures tantôt plus grandes, tantôt plus petites, quelquefois difformes, quelquefois bizarres, dont les cauſes ſe retrouvent dans les combinaiſons des circonſtances auxquelles on peut appliquer le principe de l'égalité des angles d'incidence & de réfléxion.

70. Préſentez une figure ou un corps lumineux à un miroir ſphérique, convéxe, ou concave, ou cilindrique, ou de quelqu'autre courbure : ſelon que cet objèt s'éloigne du centre de la courbure ou s'en approche, ou ſe place entre le centre & le miroir, ou ſe montre plus ou moins obliquement; il en réſulte des diſperſions de rayons, des paralleliſmes, des foyers différens, des renverſemens d'images, des figures diminuées, des figures monſtrueuſement groſſies, quelquefois diſloquées, & en apparence pleines de bizarreries. Si, par exemple, un miroir ſe trouve plan pardevant, convéxe de l'autre côté, & étamé, cette diſpoſition le rend concave pour la lumière.

En vous y présentant entre le miroir & le centre de sa courbure, vous verrez tous vos traits extrêmement grossis, parce que les rayons qui y tombent divergens sur la première surface, arrivent encore plus divergens sur la surface du fond, & reviennent à l'œil sous un plus grand angle. Ce qui augmente le champ de l'image : si vous y présentez une bougie, vous en verrez deux, souvent trois; l'une grande comme nature, c'est celle qui est réfléchie sur le plan extérieur; la seconde très-grosse & plus marquée, c'est celle qui provient du fond sous un plus grand angle; & une troisième qui est encore plus grande, mais foible & brouillée, parce que c'est celle de la dernière réfléxion d'une surface sur l'autre. Si vous mettez l'œil au centre de la courbure, tous les rayons partis de l'œil sont perpendiculaires à la concavité, & le retour étant comme l'incidence les rayons reviendront à la perpendiculaire & vous ne verrez que votre œil. Les Opticiens ont suivi pié à pié ces figures, & ont démontré qu'elles n'étoient toutes que les effèts nécessaires des deux principes de la réfléxion & de la réfraction différemment combinés & appliqués selon les circonstances. Ces recherches nous ont

L'OPTIQUE.

L'OPTIQUE.

procuré divers effèts de lumière qui étonnent quand on ne ſait pas la cauſe de l'élargiſſement, du renverſement, ou des contorſions qui arrivent aux images des objèts ſelon les divers procédés des rayons. Tels ſont les aggrandiſſemens énormes qu'on donne à de très-petites figures dans la lanterne magique par la grande divergence qu'on y fait prendre aux rayons. Tels ſont encore ces crayons barroques ou ces cartons chargés de traits confus, qui étant préſentés à un miroir cilindrique, jettent ſur cette colonne polie des perſonnages d'une attitude gracieuſe & d'une régularité parfaite. Mais comme nous cherchons ici des effèts de quelque ſervice, plutôt que des ſingularités ou des illuſions ſimplement amuſantes, nous paſſerons aux inſtrumens uſuels que les Opticiens ont inventés, & aux ſecours que l'homme en tire.

71. Les miroirs & les verres tranſparens, les concaves, les lenticulaires, les ſphériques & autres, nous ſervent ou à part, ou conjointement.

72. Chacun connoît le ſervice du miroir plan. Comme il porte avec lui la plus parfaite imitation de la nature, ſi dans un cabinèt qui fait l'angle d'un

bâtiment, vous opposez un miroir ou plusieurs miroirs encadrés sur un même plan en forme de vitres, à une enfilade d'appartemens, cette enfilade se trouve doublée. Si vos miroirs reçoivent l'aspect d'un jardin ou d'une belle campagne, tous ces points de vûe sont agréablement répétés. L'OPTIQUE.

73. Par les différentes façons dont on oppose un miroir à un autre, vous obtenez, non la simple répétition d'un objèt, mais une multiplication des mêmes images qui se reproduisent dans des lointains immenses & à perte de vûe. Pour entrevoir la possibilité de ces reproductions, placez une bougie entre deux miroirs. La flamme que vous voyez à nud se peint sur le miroir de la droite. Cette image se réfléchit sur votre œil & sur un point du miroir de la gauche, où elle forme encore une double réfléxion, savoir sur votre œil & sur le miroir de la droite. Ici nouvelle distribution semblable à la précédente, mais plus foible. Voilà donc déja quatre ou cinq images provenues de la chûte de l'image sur le miroir placé à droite & de ses différentes allées & venues. A ces quatre images joignez-en autant d'autres provenues de la chûte & des progrès semblables de la

L'OPTIQUE.

même image sur le miroir de la gauche. Cela se conçoit sans le secours d'aucune figure : vous aurez des effets differens ou plus nombreux si vous changez la position des miroirs ou si vous en multipliez les plans : ces combinaisons n'ont point de fin.

Le polemoscope.

74. Concevez un tuyau qui ait une ouverture latérale en E & une autre en I, fig. 15 : vis-à-vis chaque ouverture placez un miroir plan incliné de 45 degrés ou d'un demi angle droit sur le fond. La perpendiculaire qui tombera sur la surface du miroir formera deux angles droits. Les rayons extérieurs qui viendront parallelement tomber au pié de cette perpendiculaire en E, formant avec elle un angle de 45 degrés, se réfléchiront le long du tuyau sous un pareil angle. Ils recommenceront le même jeu sur l'autre miroir posé en I, puisque c'est même inclinaison, même incidence, & même réfléxion. Dans un camp ou dans une place assiégée vous pouvez faire usage de cet instrument. De dedans une tour ou de derrière un parapèt allongez le bout E en dehors en tournant l'ouverture latérale du côté qui vous intéresse dans les environs, & appliquant l'œil en I, vous pourrez sans risque appercevoir

si le mineur est à la sape, ou quels sont les mouvemens de l'ennemi. C'est pour cela que cet instrument a pris le nom de polémoscope. Si de dedans votre cabinèt vous voulez voir les mouvemens d'une place publique située à côté de vous, l'ouverture E dirigée sur les vendeurs qui se querellent, vous fera voir en I des attitudes pleines de résolution ou des gestes fort expressifs. L'OPTIQUE.

75. La position de ce miroir incliné de 45 degrés sur le fond de la chambrette obscure qui se transporte où l'on veut, dispose tous les rayons reçus par l'ouverture latérale à remonter en angle droit vers le haut, puisque deux angles de 45 degrés chacun en donnent ensemble quatre-vingt-dix. Les rayons ou pinceaux portent leurs extrémités sur un vélin découvert & bien tendu, où ils se rangent comme les points des objèts. Vous jouissez d'une peinture fidéle, où vous apprenez vous-même à dessiner avec justesse, en copiant des attitudes d'une exacte vérité.

La chambre obscure portative.

Fig. 16.

76. On perfectionne ces instrumens en ajoûtant à l'ouverture qui reçoit les rayons, un ou plusieurs tuyaux qu'on puisse reculer ou avancer, & dans l'un

Fig. 16.

L'OPTIQUE.

desquels est enfermé un verre lenticulaire propre à réunir des rayons qui n'arriveroient pas dans l'œil & à fortifier la peinture qui vous intéresse.

La lorgnette latérale.

77. Le miroir incliné, & secondé d'une bonne lentille, ou d'un verre concave pour certains yeux, est encore tout l'artifice de la lorgnette latérale. On la dirige toûjours, non vis-à-vis les personnes qu'on veut voir plus distinctement, mais assez loin d'elles, & d'un grand quart de conversion. Ce qui messied moins que de pointer la lunette contre les gens pour les étudier en face.

78. Le graveur qui copie un dessein le trouve à l'impression rangé à contresens. La figure d'un gentilhomme s'y voit l'épée à droite, ou le chapeau sous le bras droit. Mais un miroir mis à côté du dessein fait une première transposition : & l'impression qui en donne une seconde à la figure faite au miroir, la remèt dans son véritable état.

79. Quelques premières lignes tracées & présentées à des miroirs dont les faces forment des angles plus ou moins ouverts, donnent lieu à trouver promtement des cartouches d'un tour agréable, des chiffres bien débrouillés, des compartimens

partimens de platfond, de parterre, ou de broderie, auxquels on n'auroit point pensé.

L'OPTIQUE.

80. Dans un miroir, même de peu de champ, nous voyons les objèts & les personnages dans leur grandeur naturelle. Un dessinateur qui les veut imiter mèt devant son miroir un chassis partagé en autant de petits quarreaux de fil qu'il en a crayonné de grands sur sa toile. Il observe sur quel angle, sur quelle ligne arrive un doigt, un coude, une épaule ou tels autres objèts rangés à côté du miroir. Toutes les parties de la petite & excellente peinture que fournit le miroir passent en grand & dans le même ordre sur la toile. Le miroir aide donc la juste position des figures, & les plus délicates proportions. C'est une sûre école de situations, de racourcis, & de perspective.

81. Les personnes qui ont le cristallin trop plat par devant, défaut qui arrive peu-à-peu avec l'âge, ont besoin d'éloigner le livre ou l'objèt qu'ils veulent voir nettement, parce que quand l'objèt est proche, les rayons sont trop divergens. Ils continuent à l'être dans l'œil, & le cristallin ne les réunit qu'au de-là du fond de l'œil. Alors les foyers des pinceaux ne s'arrangent sur les fibres même où se doit

L'OPTIQUE.

faire l'ébranlement de la peinture oculaire, que quand on éloigne l'objèt, ou qu'on interpose entre l'œil & l'objet une lentille peu épaisse, & capable de donner aux rayons le raprochement qui les fait concourir non au-delà de l'œil, mais précisément sur le fond.

Les lunettes concaves.

82. Ceux qui regardent de fort près ne le font que pour remédier à la trop grande convexité de leur cristallin. Quand ils reçoivent de loin les rayons peu divergens qui sont réunis par le cristallin trop convexe dans quelques points de l'humeur vitrée, l'image de ce foyer devient inutile : les rayons s'y croisent & vont causer un ébranlement confus sur le fond de l'œil. Le remède à cet inconvenient est de rapprocher l'objèt, parce que les rayons qui entrent dans l'œil sous un grand angle & fort divergens, ne se raprochent pas si vite, & alors la grande rondeur du cristallin les dirige dans des foyers qui forment une peinture nette justement sur le fond : ou bien l'on mèt entre l'objèt & l'œil une lunette concave qui disperse & fait diverger les rayons de manière à exercer à propos la grande convexité du cristallin.

83. Peut-être l'optique nous sert-elle par de bons avis, aussi-bien que par de

bons inſtrumens. On ſe trouve très-bien de la méthode de n'employer dans le travail des yeux qu'une lumière médiocre. Par cette précaution habituelle & priſe de bonne heure, bien des perſonnes arrivent à ſoixante ans & vont beaucoup au-delà ſans beſoin de lunettes. L'œil ſeroit-il comme l'eſtomac ? La trop grande abondance nuit à l'organe, & communément plus on lui en accorde, plus il en veut avoir : après quoi la moindre diminution le fait ſouffrir. Ainſi viennent les délicateſſes & les affoibliſſemens.

L'OPTIQUE.

La lorgnette concave.

84. Par les principes poſés ci-deſſus, vous pouvez comprendre l'effêt de la lorgnette concave, & de la louppe convexe de deux côtés ou d'un ſeul. Un flambeau avec ſa bougie envoye de tous ſes points autant de pinceaux de rayons, qui, reçus dans un criſtallin trop convexe, rangent leurs foyers dans l'humeur vitrée, ce qui fait une image perdue. Pour porter cette peinture plus loin & juſques ſur le fond de l'œil, on préſente aux rayons la lorgnette concave DE, *figure* 17 : ſuivons-y la route des deux pinceaux CB : ils régleront le ſort des autres. Les deux traits exterieurs du cône provenu de C approchent de la perpendiculaire dans l'épaiſſeur du verre, & s'en écartent quelque

L'OPTIQUE.

peu dans l'air. Ils vont peindre la flamme de la bougie au bas de l'œil, & ceux qui ſont venus du pié du flambeau B le peignent au haut de l'œil. La figure y étant renverſée, l'objèt ſera vû droit : c'eſt la régle de la nature. Mais quand l'œil voit par des rayons qui ont été pliés il ne les rapporte pas à leurs vrais points rayonnans C B, mais aux points imaginaires I H, où ils ſemblent s'unir. Or le champ I H eſt bien plus petit que C B. La lorgnette concave diminue donc l'image : mais cette image eſt nette.

La loupe.

85. Le champ doit s'étendre au contraire dans la loupe A B, *figure* 18 : les rayons partis de deux petales d'une fleur F E que vous tenez entre le centre G & la loupe, divergent ſur le verre, y deviennent preſque paralleles, en ſortent encore divergens, & renverſent l'objèt dans l'œil, d'où il ſuit qu'il paroît droit. Il y eſt peint comme ſi l'œil étoit nû. Mais comme les rayons ont été rompus dans le verre, l'œil voit l'objèt par les traits qui l'affectent comme prolongés & rayonnans en M N, dont le champ eſt plus grand qu'en F E.

Le microſcope ſimple.

86. Le microſcope ſimple, dont on peut voir les divers ſupports & les accompagnemens ſubſidiaires dans Joblot,

ſe réduit à une lentille, dont les convéxités ſont les portions d'une très-petite ſphère, ou ce n'eſt même qu'une très-petite ſphère de verre blanc. Nous avons remarqué que les rayons paralleles qui entrent dans une ſphère ſe vont réunir & forment leurs foyers vers la quatrième partie du diamétre ; diſtance fort petite à l'égard d'une très-petite ſphère. Donc ſi le petit objèt eſt préſenté en ce point, fort voiſin du verre, les rayons y tombent fort divergens, le deviennent encore plus dans le verre, & portent dans l'œil un cilindre de rayons paralleles bien plus large que l'objèt. L'angle de l'image formée par les rayons rompus dans l'œil ſe réglera ſur la largeur du cilindre ou de la maſſe de rayons reçue dans l'œil. L'objèt ſera donc vû beaucoup plus grand qu'il n'eſt : & l'objèt paroîtra droit parce que l'œil fait ici ce qu'il fait à nû. Il courbe vers le bas les rayons venus du haut de l'objèt, & vers le haut ceux d'en bas, ce qui renverſe l'image : unique moyen de la voir droite.

L'OPTIQUE.

87. La néceſſité d'approcher un très-petit objèt de ce verre logé dans un ſupport de quelque épaiſſeur, amène l'objèt juſtement dans l'ombre, & en rend l'image difficile à éclaircir. Négligeons

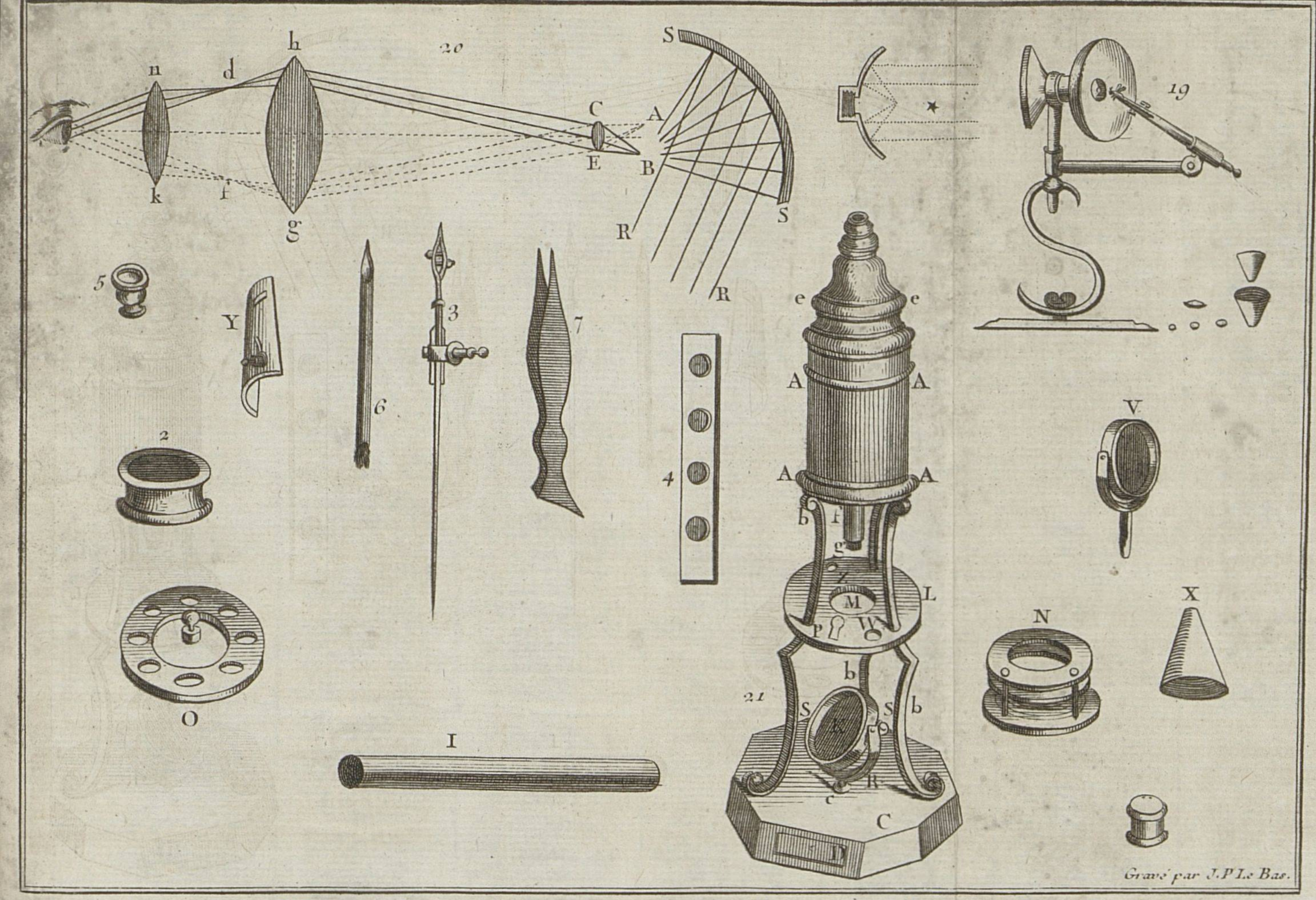
L'OPTIQUE

tous les moyens imparfaits qu'on a employés jusqu'à présent pour remédier à cet inconvenient, & venons d'abord à ce qu'on a trouvé de plus simple, comme aussi de plus efficace pour avoir une lumière abondament réfléchie sur le petit objèt. C'est le microscope inventé par Mr Descartes & perfectionné par Mr Liberkhun savant Prussien, qui a bien voulu nous le communiquer lui même, & nous en montrer la structure.

Le microscope à miroir percé.

Fig. 19.

Une patte de bois large & platte, une S ou une console d'argent à visse pour être démontée & couchée dans la poche avec le pié, un bras & une aiguille à pince : voilà le support qui n'a rien d'extraordinaire. Deux très-petits entonnoirs de léton ou d'argent qui ont chacun au sommèt une ouverture plus petite que le corps du globule de verre qu'ils doivent recevoir & contenir ; un miroir d'argent concave & en forme de calotte, d'un pouce ou moins de diamétre, parfaitement poli dans son intérieur & percé dans le milieu de sa concavité, pour recevoir avec les attaches préparées les mammelons des entonnoirs : voilà le corps du microscope. L'objèt présenté à une très-petite distance du verre sphèrique & au retour de la lumière, ne se fait



Gravé par J. P. Le Bas.

★ *Les Rayons tombés parallelement sur la courbure du miroir sont ramenés obliquement vers le foyer de la Lentille. Ce Microscope perfectionné par Mr. Liberkhun est de l'invention de Mr. Descartes. Dioptrique Chap. 9.*

plus ombre à lui-même, mais présente à l'œil une surface bien éclairée. Il y a une juste proportion entre l'arrondissement du miroir & la petitesse de la lentille, pour faire concourir la chûte des rayons réfléchis avec la position de l'objèt. Lavance du mammellon de l'entonnoir dans l'ouverture pratiquée au fond du miroir, facilite ce concours du centre de la concavité avec le foyer du verre. Mais quand la situation ne seroit pas aussi parfaite qu'elle peut l'être, la lumière amenée de toute part & sur-tout d'en haut, réjaillit de bien des sens sur le poli du miroir, & se replie toûjours assez abondamment sur l'objèt pour en rendre l'image aussi nette qu'elle est amplifiée par la grandeur de l'angle.

Le microscope à trois verres & à réflexion.

88. En composant le microscope de plusieurs verres, on a cherché à amplifier encore l'image; à distinguer mieux les petits animaux qui voltigent dans bien des liquides; à mieux appercevoir les vaisseaux nutritifs & caractéristiques des parties d'une végétation ou du corps d'un animal. Nous laisserons cent espéces de ces microscopes à part pour nous en tenir à celui qui est à trois verres avec double réfléxion. Commençons par le progrès des rayons. Dans la figure 20,

L'OPTIQUE.

SS est la portion d'un miroir concave placé au bas du microscope. Les rayons paralleles RR y sont réfléchis obliquement & concourent en un foyer de quelque étendue A B. C'est où l'on place l'objèt. De ce point qui est à peu près vers le centre de la courbure de la lentille objective CE, les rayons passent dans la lentille, en sortent presque paralleles, sont reçus dans la lentille h g, qu'on a tenu fort grande pour les embrasser sans perte. De là ils passent en d f, où ils concourent en des foyers ou des pointes de pinceaux rangées entr'elles comme les points de l'objèt, mais plus en grand. Remarquez que par la transposition des rayons cette image est renversée. C'est de cette image, comme d'un objèt réel, que partent les rayons pour arriver obliquement en n k troisième lentille, qu'on nomme oculaire, d'où ils sortent paralleles entr'eux, & vont peindre dans l'œil l'image d f d'où ils sont partis en dernier lieu. Celle-ci est renversée : celle qui sera dans l'œil sera donc droite, les rayons d & f se transposant dans l'œil. Mais si l'image qui est dans l'œil est droite comme l'objèt réel, l'objèt conséquemment paroîtra renversé. Voilà le squélette du grand microscope

à réfléxion. Voyons-en le corps & l'usage. L'OPTIQUE.

AAAA le corps du microscope appuyé par trois consoles bbb sur un coffrèt ou support C, contenant le tiroir D où l'on renferme les lentilles & tous les instrumens de service.

Fig. 21. Baker the microscope made easy.

ee Tuyau qui glisse dans le corps du microscope : il porte dans sa plus grande largeur la grande lentille, & va en diminuant vers ses deux extrémités. Dans la supérieure il porte la lentille oculaire. L'inférieure f finit par une visse g, destinée à recevoir l'attache où est la lentille objective. Le tiroir en contient cinq qui grossissent inégalement. Le tube ee montant & descendant à volonté aide à trouver le point qui convient à l'œil du spectateur.

L Plateforme de léton percée en M pour recevoir le porte-lame N. Cet instrument N est composé de trois cercles, deux en repos & l'autre mobile. On y glisse horisontalement de longues lames d'yvoire telles que 4, où les petits objèts sont renfermés entre deux feuilles de talc de Moscovie d'une transparence parfaite, & qu'on retient dans leur loge par une bouclette de léton qui fait ressort & se maintient en place. La lame 4 qui va & vient comme on veut, s'as-

L'OPTIQUE.

fermit au moment qu'on la quitte, parce que le cercle mobile qui la porte est chassé lui-même contre le cercle supérieur à l'aide d'une spirale d'acier.

O Platine percée de plusieurs trous pour recevoir divers petits objèts serrés comme ci-dessus entre deux feuilles de talc. L'un de ces trous est fermé avec un vérre concave pour recevoir quelques goûtes de la liqueur où l'on a fait macérer soit de la paille, soit du foin, ou d'autres feuillages pour y attirer de petits animaux. Deux autres de ces ouvertures sont bouchées, l'une avec une tranche d'yvoire pour mieux faire sortir la couleur des objèts opaques & rembrunis; l'autre d'une tranche d'ébéne pour mieux détacher les objèts opaques d'une couleur claire. Le bouton du milieu de cette platine se glisse & s'arrête en P pour y devenir un pivot sur lequel elle tourne & amène l'objèt qu'on veut sur l'ouverture M.

K Miroir concave tournant sur les deux tourillons SS, dans le demi cercle R qui tourne lui-même sur le pivot c. Par la liberté de ces mouvemens on jette la réfléxion de la lumière, ou du ciel, ou d'une bougie, sur l'objèt transparent qu'on étudie en M. Cette première réfléxion peut servir de jour & à la bougie.

V Lentille convéxe d'un côté & plane de l'autre, pour jetter d'un peu loin la lumière d'une bougie, & l'assembler en un foyer vif sur l'objèt opaque posé en M. Cette lentille joue comme le miroir concave & engage son pivot inférieur dans l'ouverture W; elle est la seconde réfléxion, qui est assez inutile pendant le jour.

L'OPTIQUE.

X Cône creux de bois noir, pour être mis sous l'ouverture M quand on fait usage des lentilles qui grossissent beaucoup. L'expérience apprend que l'image de l'objèt transparent devient plus distincte en écartant les rayons obliquement amenés par le miroir, quand ils ne concourent point à la former.

Y Est une platine courbée où l'on attache un têtard ou un goujeon, &c. dont la queue étant transparente & posée sur une ouverture vis-à-vis M permèt de voir la circulation du sang. On peut dans la même intention inférer la patte soit d'une grenouille, soit d'un lésard, ou une pétite anguille en vie, dans le tube I & le glisser dans les anses préparées sous l'ouverture M. La circulation y paroît beaucoup plus rapide, que nature; comme l'objèt plus grand que nature. Si l'espace occupé par l'objèt paroît cent fois plus

L'OPTIQUE. grand, le ſang qui traverſe cet eſpace doit paroître aller cent fois plus vite.

2 Eſt une loge qui porte ou un verre plan concave ou autre, ſelon le beſoin, ou le goût du ſpectateur. Cette loge ſe poſe ſur l'ouverture M. L'objèt eſt mis ſur le concave qui diſſipe ceux des rayons réfléchis qui ſeroient de trop.

3 Aiguille pointue d'une part & armée de l'autre d'une pince qui s'ouvre quand on la preſſe, & qui ſe ferme quand on la quitte. Elle ſe couche en Z & préſente l'objèt en M.

5 Boëte d'yvoire contenant la proviſion de feuilles de talc.

6 Broſſe. 7 Autre pince.

Quoique ce microſcope, qui eſt de Mr Edouard Scarlet, & dont je fais uſage depuis pluſieurs années, ſoit très-bon; je ne puis diſconvenir que le grand microſcope de Mr George, Opticien de Paris, tel que celui qu'il a conſtruit pour Mr Duhamel de l'Académie des Sciences, ne ſoit fort ſupérieur à ce qui vient d'Angleterre, ſoit pour la beauté des effèts, ſoit pour la liberté des ſituations qui multiplient les effèts. Quand il s'agit d'objèts tranſparens, voilà le microſcope le plus utile. On s'en trouve bien pour les opaques par le ſecours de la ſeconde ré-

fléxion. Mais pour l'étude commode des derniers, on revient toûjours avec plaisir au miroir concave de Mr Liberkhun.

L'OPTIQUE.

Le Télescope astronomique

89. Le téléscope astronomique, & celui qu'on mèt double au graphométre, n'est qu'à deux verres. Recevant les rayons des objèts éloignés il les modifie comme s'ils étoient paralleles. Ils vont donc s'unir en leurs foyers respectifs, & rangés entr'eux comme les points de l'objèt, quelque part entre les deux verres de la lunette. La distance du foyer est d'autant plus grande que la courbure du verre objectif fait partie d'une plus grande sphère. L'image étant renversée au foyer elle est droite dans l'œil. L'objèt paroît donc renversé. La netteté de l'image & la blancheur de la lumière font passer par-dessus cet inconvénient dans l'astronomie, où il importe peu qu'une planéte ronde soit prise d'un sens ou d'un autre. Cet inconvénient n'incommode point dans les mesures qu'on prend sur le terrain, parce qu'il n'y est question que d'avoir un point déterminé dans l'image droite ou renversée : il est aussi regardé comme rien dans le microscope composé, où il ne s'agit que d'un très-petit objèt, dont la situation est indifférente. Il n'en est pas de même du télés-

L'OPTIQUE.

cope terrestre, qui embrassant un assez grand champ & un nombre de figures comme groupées en manière de tableau sur un fond commun, nous les doit rendre au naturel & dans une situation reconnoissable.

Le télescope terrestre.

90. Le télescope terrestre est à quatre verres, la figure simple vous montrera la marche que les rayons y tiennent, & le renversement qui s'y fait de la dernière image dans l'œil, ce qui en est le vrai redressement.

La fabrique de cet instrument consiste en plusieurs tuyaux de carton, dont l'un glisse dans l'autre, à moins qu'on ne le construise comme à demeure & tout d'une piéce. Le premier tuyau en contient deux autres, qui ne se tirent point quand on fait usage de la lunette. De ces deux tuyaux dormans, l'un, qui est fort petit, porte la lentille oculaire; l'autre plus long qui s'emboëte aussi à demeure dans l'autre côté du premier, contient encore deux autres lentilles qui portent le même nom d'oculaires, ou de seconde & de troisième. Le dernier des grands tubes porte le grand verre, que l'on nomme objectif. Les petits cercles ou diaphragmes qu'on place dans l'intérieur des tubes, entre les lentilles, dans les

points qui en ſont le foyer commun, ſervent à abſorber les rayons nuiſibles à la netteté de l'image. L'OPTIQUE.

91. Ces téleſcopes ont trois grands inconvéniens. 1°. La multiplication des verres en rend la lumière ſombre, par la perte de ceux des rayons qui ſe réfléchiſſent ſur les quatre verres. 2°. Les rayons diverſement colorés dans la lumière même, comme je vous l'ai fait voir autrefois (*a*), ſe rompent inégalement, ſur-tout à meſure qu'ils deviennent obliques : ce qui fait que les bords des images ſont brouillés par des iris ou par des franges différemment colorées. 3°. La longueur de ces machines, ne fuſſent-elles que de ſix ou de huit piés, en rend le gouvernement difficile. Elles ſe plient ſur la longueur, & vous perdez l'objèt : le tranſport & les ſupports en ſont embaraſſants. Voici un petit téleſcope léger, maniable, & équivalent à une lunette de huit piés s'il eſt ſeulement de quinze à ſeize pouces, & à un téleſcope de dix-huit piés, s'il en a lui-même deux & demi. C'eſt celui qui fut inventé il y a près de cent ans par un Opticien Ecoſſois (*b*), qui le fit graver & publier en 1663. il a

(*a*) Tome IV. première partie Entret. IX.
(*b*) Optica promota Jacobi Gregori.

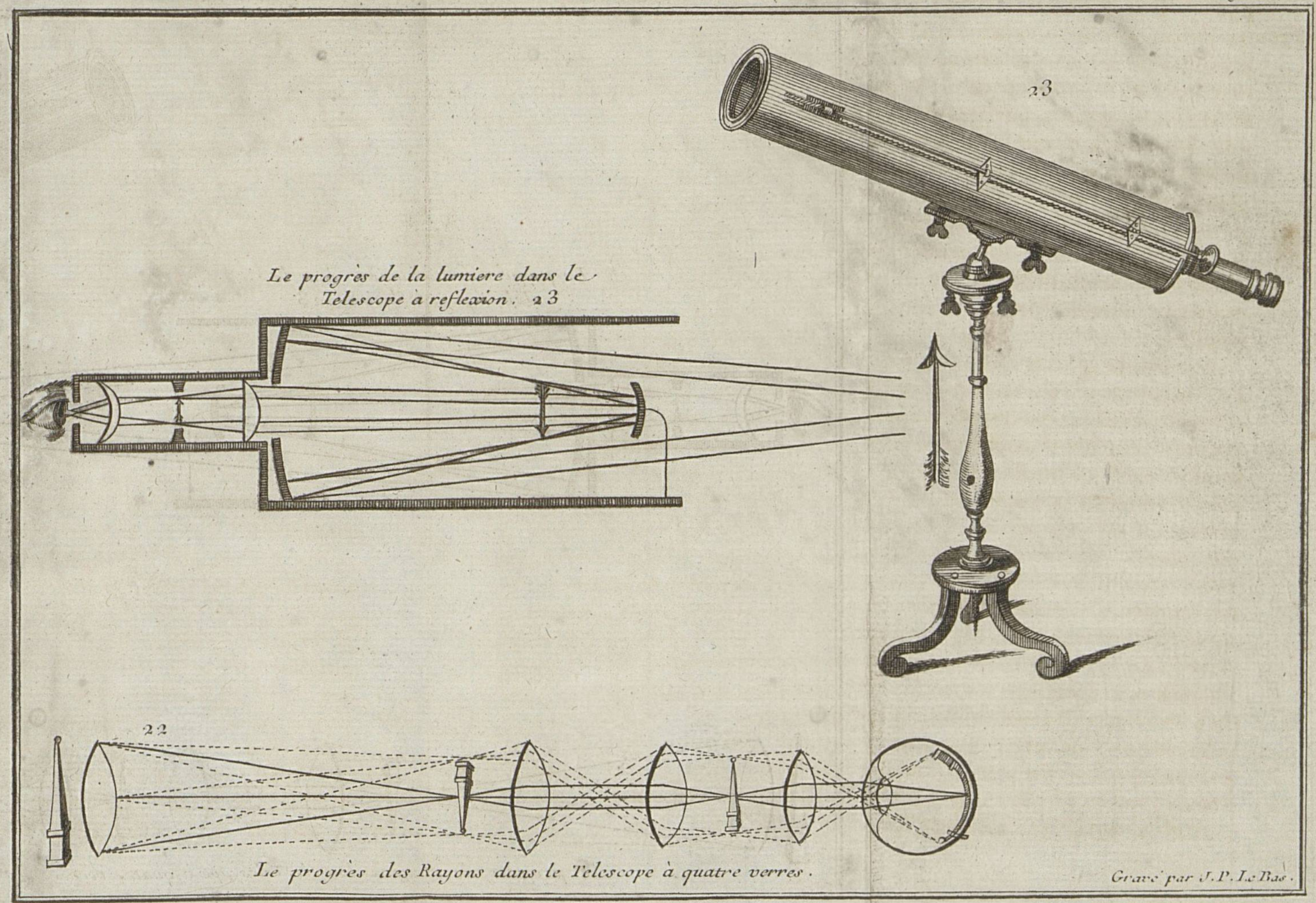
L'OPTIQUE.

été perfectionné depuis, & eſt celui dont le public s'eſt le mieux accommodé, ſurtout après les différens degrés de juſteſſe & de facilité que les ouvriers de Londres & de Paris y ont ajoûtés comme à l'envi. Nous en avons les dimenſions dans un très-bon traité * de Mr Paſſemant ſur la conſtruction de ce téleſcope, & ſur la manière de tourner les verres & les miroirs. Cet artiſte intelligent nous laiſſe eſpérer de nouvelles productions de ſon induſtrie.

*Chez Lottin.

Fig. 23. Le téleſcope à miroir percé. Le premier coup d'œil vous montre qu'il conſiſte en pluſieurs piéces faciles à diſtinguer ; 1°. un ſupport très-ſimple & très-commode, & qu'on démonte par piéces ; 2°. un genou qui aide en tout ſens la mobilité du téleſcope ; 3°. des viſſes dont les unes affermiſſent le genou ; les autres uniſſent le corps du téleſcope à ſon ſupport ; 4°. un tuyau de cuivre couvert de chagrin long de treize pouces, & large de deux ou un peu plus dans ſon intérieur ; 5°. un autre petit tuyau de léton de trois pouces de long emmanché avec le grand ; 6°. une verge d'acier terminée par un bouton vers le petit tuyau & couchée le long du grand.

L'uſage du pié s'entend. Le petit tuyau



Le Telescope.

n'a qu'une ouverture d'un quart de ligne, pour y appliquer l'œil. L'extrémité extérieure du grand eſt toute ouverte, pour recevoir les rayons paralleles qui viennent des objèts éloignés. Ces rayons tombent au fond du grand tuyau où ils trouvent un miroir concave percé par le milieu d'une ouverture de ſix lignes. Recevant les rayons paralleles ſur ſa concavité il les renvoye obliquement, & les réunit en un foyer diſtant de neuf pouces, où ils ſe croiſent & vont en divergeant tomber ſur la concavité d'un autre miroir de huit lignes de diamétre & de dix-huit de foyer. Ils en rencontrent la ſurface polie au milieu du large tuyau à dix-huit lignes de diſtance du foyer précédent, & à dix pouces & demi ou environ du miroir percé auquel le petit fait face. Le petit eſt ſouvent dans le vuide du grand tuyau ſur un curſeur ou un bras qui joue en dehors par un écrou avec la viſſe qui termine la verge d'acier. Le ſpectateur tourne le bouton dans un ſens ou dans un autre, & fait avancer ou reculer le curſeur avec ſon petit miroir ſelon l'éloignement des objèts, ou ſelon la diſpoſition de ſon œil. Les rayons après s'être croiſés au foyer commun des deux miroirs, & être tombés obliquement ſur la concavité,

L'OPTIQUE.

L'Optique. rejailliſſent ſur des lignes à peu de choſe près paralleles, ce qui les dirige vers l'ouverture du grand miroir. Ils la traverſent & rencontrent ſous une légère obliquité à l'entrée du ſecond tuyau, un premier verre plan convéxe, qui les raſſemble & forme une ſeconde image vers le milieu du tuyau, & en deçà de ſon propre foyer. La noirceur des parois, & un diaphragme placé vers l'aſſemblage des pinceaux achévent d'en nettoyer la peinture : & comme elle redreſſe la précédente, les rayons qui en partent comme de l'objèt même, iront au travers d'un ſecond verre en forme de lunule gagner l'ouverture de quatre lignes & former dans l'œil une peinture renverſée, d'où il doit arriver que les objèts paroiſſent droits & dans leur poſition naturelle. Les rayons paralleles qui ſortent de la lunule montreront l'objèt comme placé dans l'endroit d'où ils ſemblent partis, c'eſt-à-dire, vers le diaphragme voiſin. De la ſorte des objèts fort éloignés paroiſſent extrêmement rapprochés.

Ce téleſcope a donné lieu à celui de Newton, qui eſt poſtérieur & qui en eſt une copie avec un léger changement. Comme le premier il reçoit la lumière

par une large ouverture ſur un grand miroir qui en tapiſſe le fond oppoſé : comme le premier il la rejette ſur un autre miroir. Mais le miroir qui termine le tuyau n'eſt point percé, & le petit miroir au lieu de faire face au précédent le regarde en s'inclinant de 45 degrés, ce qui ramène la lumière preſqu'à angle droit, & à un des côtés du tuyau où l'œil croit voir devant lui les objèts qui ſont à côté.

L'OPTIQUE.

Ce téleſcope mèt beaucoup de netteté dans l'image, & eſt d'une très-belle invention : mais la multiplicité des piéces que je ne rapporte pas, jointe à la difficulté de ſaiſir l'objèt qu'il faut chercher de côté en tâtonnant, en a rendu l'uſage peu commun & la deſcription peu néceſſaire.

La perſpective.

Cette innombrable multitude d'Artiſtes qui font un uſage perpétuel du deſſeing, doivent encore à l'optique les régles de la perſpective, ſi propres par leur ſimplicité auſſi bien que par leur certitude à aider le génie, & à donner aux différentes parties d'un tout les ſituations reſpectives qu'elles ont dans la nature. Ils ne redoutent rien tant que de manquer la belle nature : ils ont toûjours les yeux ſur elle. Mais ces arts imitateurs

L'OPTIQUE. ne posent pas un point, que la perspective ne leur mette en main une ligne qui mène infailliblement ce point à sa véritable place.

Conclusion. Nous n'étendrons pas davantage ce précis des sciences usuelles, puisqu'il suffit pour mettre en évidence la destination & le vrai emploi de l'intelligence que Dieu a donnée à l'homme. Son savoir est visiblement celui d'un gouverneur qui préside, d'un usufruitier qui recueille, d'un maître qui dispose de tout : mais la structure du monde même & de ses moindres parties, la connoissance des desseins de Dieu & de ses volontés, c'est la science du Créateur : il se l'est réservée. La raison à cet égard est dans les ténébres : elle ne connoît non plus les êtres en eux-mêmes que le cerveau où elle loge ; & ce qu'il lui est permis de savoir des œuvres libres de la volonté de Dieu ; elle ne le tiendra que de lui.

Fin du cinquième Tome.



TABLE DES MATIÈRES

Du Tome V.

Le reproche, peut-être trop bien fondé, d'avoir extrémement épaissi les volumes précédens, nous oblige ici à réduire sommairement toutes les matières au simple exposé des sujèts de chaque Entretien.

LIVRE PREMIER,

L'Homme considéré en lui-même.

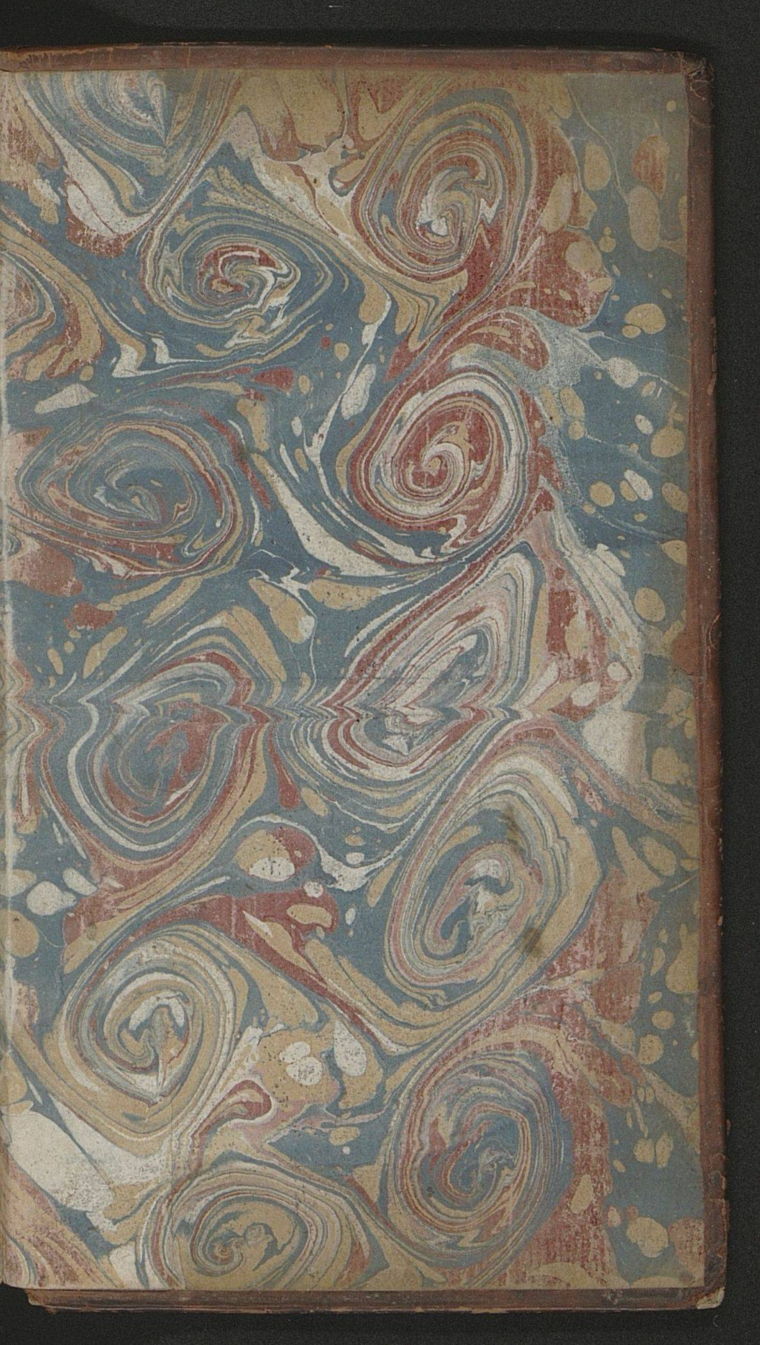
Fin de la Table.

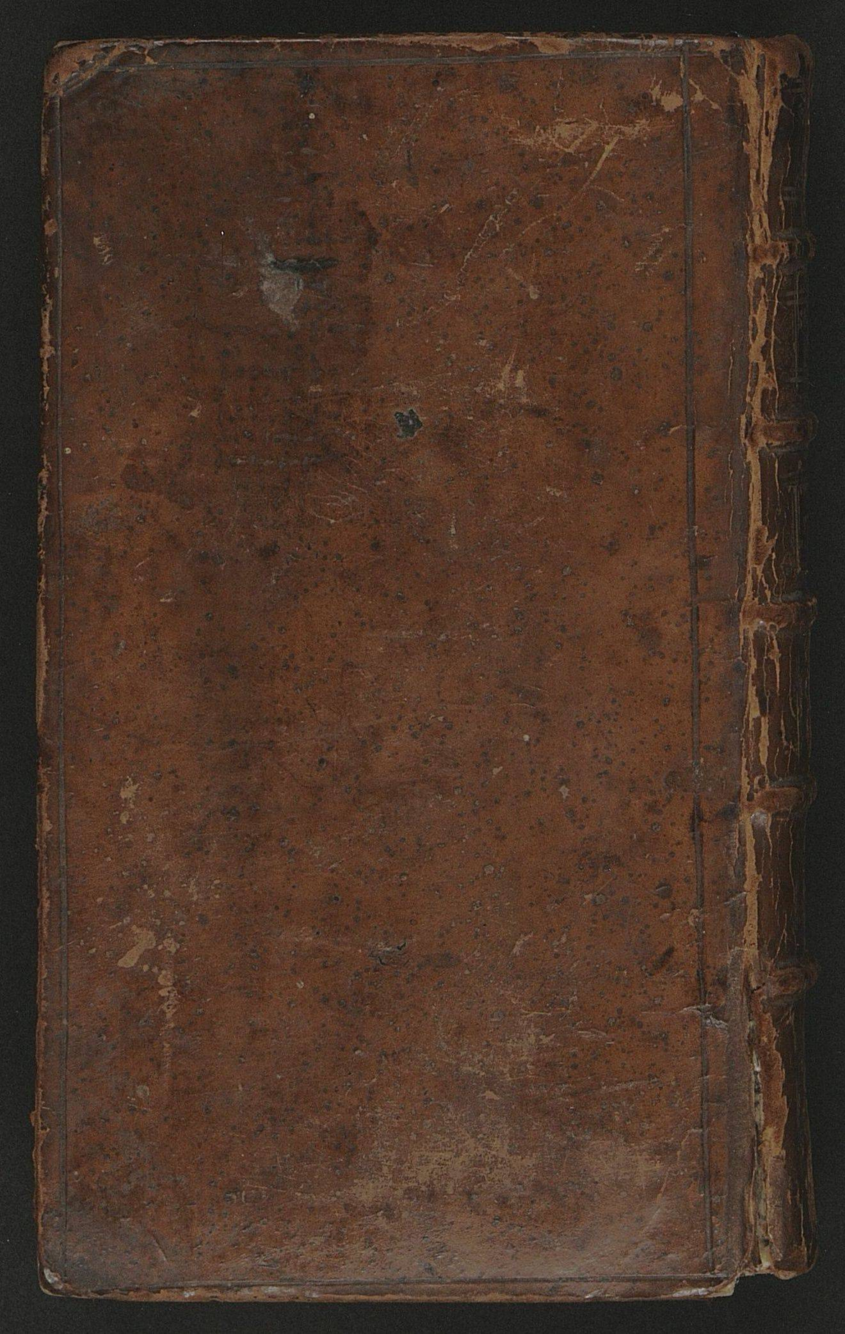
EXPLICATION

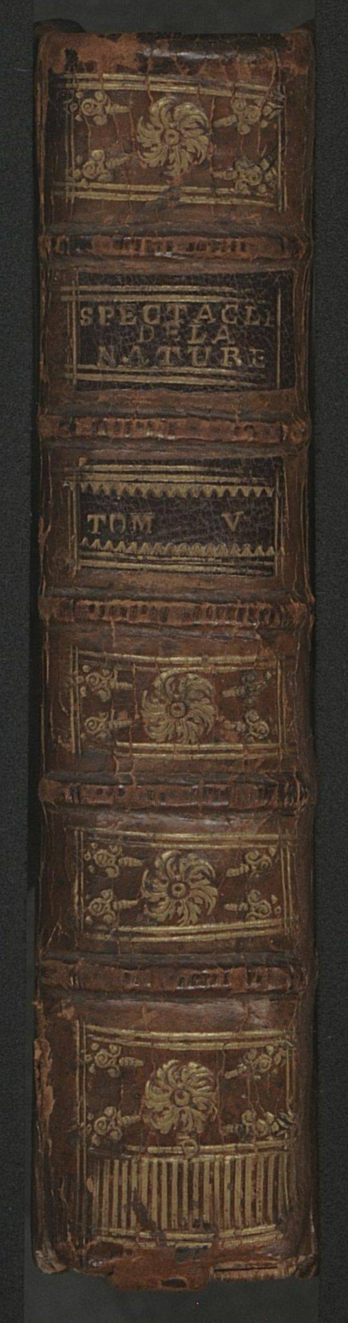
Du Frontiſpice du Tome V.

QU'EST-CE QUE L'HOMME? *Pſeaume 8.* David, ſimple berger, admire l'étendue des droits qui ont été accordés à l'homme, & s'occupe dans le ſilence de la nuit à chanter l'auteur de ſon domaine. Un beau clair de lune en laiſſe voir les marques autour de lui. L'arc & les fléches qui durant le jour lui vont chercher ſa proye juſques dans l'air, ſont couchées ſur l'herbe. Un grand ſaule ſoutient & séche au bord de l'eau des filèts qui lui en tirent une partie de ſa nouriture. Les bœufs dételés de la charrue ruminent ou repoſent en attendant le ſoleil & l'ordre du départ. Ses chiens font ſentinelle. Ses brebis parquées échauffent par partie la piéce de terre qu'il veut mettre en œuvre, & la grande ourſe par ſa poſition lui indique l'heure où il faut les faire paſſer d'un parc dans un autre. Toute la terre ſe prête à ſes volontés, & le ciel même roule à ſon ſervice.








SPECTACLE DE LA NATURE
TOM V



inches | centimeters

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 (A)	12	13	14	15
L*	39.12	65.43	49.87	44.26	55.56	70.82	63.51	39.92	52.24	97.06	92.02	87.34	82.14	72.06	62.15
a*	13.24	18.11	-4.34	-13.80	9.82	-33.43	34.26	11.81	48.55	-0.40	-0.60	-0.75	-1.06	-1.19	-1.07
b*	15.07	18.72	-22.29	22.85	-24.49	-0.35	59.60	-46.07	18.51	1.13	0.23	0.21	0.43	0.28	0.19
Density →										0.04	0.09	0.15	0.22	0.36	0.51

	16 (M)	17	18 (B)	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
L*	49.25	38.62	28.86	16.19	8.29	3.44	31.41	72.46	72.95	29.37	54.91	43.96	82.74	52.79	50.87
a*	-0.16	-0.18	0.54	-0.05	-0.81	-0.23	20.98	-24.45	16.83	13.06	-38.91	52.00	3.45	50.88	-27.17
b*	0.01	-0.04	0.60	0.73	0.19	0.49	-19.43	55.93	68.80	-49.49	30.77	30.01	81.29	-12.72	-29.46
Density	0.75	0.98	1.24	1.67	2.04	2.42									

D50 Illuminant, 2 degree observer

Golden Thread

Colors by Munsell Color Services Lab

Don Williams